MirKnig.Com

ISSN 0131—2243

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

11 2009

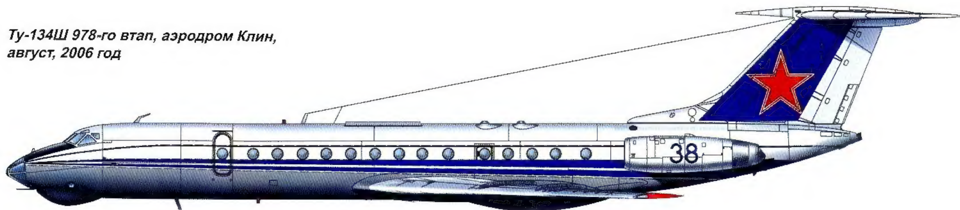
МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

В НОМЕРЕ:

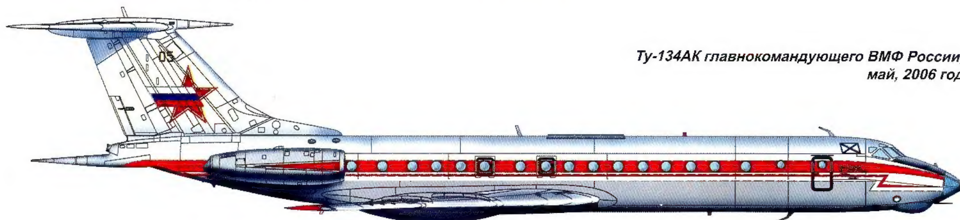
- ВСЕСЕЗОННЫЙ «БЕЗДОРОЖНИК»
- ОГОРОДНЫЙ КОМБАЙН
- БОРМАШИНА ИЗ ДРЕЛИ
- SIDEWINDER – СНАРЯД УИЛЬЯМА МАКЛИНА
- ЛЁГКИЕ КРЕЙСЕРА ЯПОНИИ
- ЛЕТАЮЩАЯ ПАРТА (САМОЛЁТ Ту-134Ш)



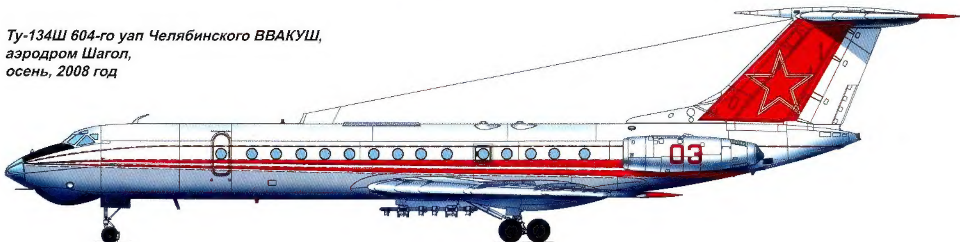
Мотовездеход для хозяйственных работ Н.Курбатова, Белгородская область



Ту-134Ш 978-го втап, аэродром Клин, август, 2006 год



Ту-134АК главнокомандующего ВМФ России, май, 2006 год



Ту-134Ш 604-го уап Челябинского ВВАКУШ, аэродром Шагол, осень, 2008 год

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР 2009 11

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издаётся с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро
Н.Курбатов. ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ «БЕЗДОРОЖНИК» 2
Малая механизация
В.Хорт. ОГОРОДНЫЙ КОМБАЙН 6
Мебель — своими руками
Б.Ревский. НАКРОВАТНЫЙ СТОЛИК 10
Фирма «Я сам»
Б.Владимиров. ОХОТА ЗА ТЕПЛОМ 12
Б.Валентинов. ОДИН — ЗА ДВОИХ 14
Вокруг вашего объектива
А.Гаврилов. «ДВУСТВОЛКА» ДЛЯ СТЕРЕОФОТО 15
Наша мастерская
В.Калинин. БОРМАШИНА ИЗ ДРЕЛИ 17
Игротека
И.Сергеев. «МИМО! ПОПАЛ! УТОНУЛ» 19
Советы со всего света 21
Приборы-помощники
А.Партин, Л.Партина. «РАЗРЯЖАЛКА» АККУМУЛЯТОРА 22
А.Кашкаров. ЗВУК СТАНЕТ ГРОМЧ 22
На земле, в небесах и на море
Н.Кулешов. ПЯТИДЮЙМОВЫЙ СНАРЯД УИЛЬЯМА МАКЛИНА 23
Морская коллекция
В.Кофман. НОВЫЙ ВОСТОЧНЫЙ ПУТЬ 30
Авиалетопись
Н.Сойко. УЧЕБНЫЙ КЛАСС НАД ОБЛАКАМИ 33

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — оформление С.Сотникова; 2-я стр. — оформление С.Сотникова; 3-я стр. — рис. Н.Сойко и В.Лобачёва; 4-я стр. — рис.Н.Сойко и Д.Долганова

В иллюстрировании номера принимали участие Н.Кирсанов, В.Лобачёв, Г.Заславская, Н.Сойко, А.Диденко



151. Лёгкий крейсер «Кума» (Япония, 1921 г.)
Строился фирмой «Кавасаки» в Кобэ. Водоизмещение 5500 т, максимальная длина 162,10 м, ширина 14,20 м, осадка 4,80 м. Мощность четырёхвальной паротурбинной установки 90 000 л.с., скорость 36 узлов. Бронирование: пояс 51 мм, палуба 25—32 мм, боевая рубка 25 мм. Вооружение: семь 140/50-мм орудий, две 76/40-мм зенитных пушки, четыре двухтрубных 533-мм торпедных аппарата. В 1921 г. построено пять единиц: «Кума», «Тама», «Китаками», «Оои» и «Кисо». Многократно модернизировались; «Китаками» и «Оои» переоборудованы в торпедные крейсера с сорока 609-мм торпедными аппаратами. Все, кроме «Китаками», потоплены в 1944 г.; «Китаками» сдан на слом в 1947 г.

152. Лёгкий крейсер «Тонэ» (Япония, 1910 г.)
Строился на верфи ВМС в Сасэбо. Водоизмещение 4120 т, максимальная длина 113,80 м, ширина 14,41 м, осадка 5,10 м. Мощность двухвальной паровой установки тройного расширения 15 000 л.с., скорость 23 узла. Бронирование: палуба 38 мм, на скосах до 75 мм, боевая рубка 102 мм. Вооружение: два 152/45-мм и десять 120/45-мм орудий, четыре 76/40-мм зенитных пушки, три 457-мм торпедных аппарата. Исключён из списков в 1931 г., потоплен в качестве мишени для морской авиации.

153. Лёгкий крейсер «Тенрю» (Япония, 1919 г.)
Строился на верфи ВМС в Сасэбо. Водоизмещение 3950 т, максимальная длина 142,90 м, ширина 12,32 м, осадка 4,00 м. Мощность трёхвальной паротурбинной установки 51 000 л.с., скорость 33 узла. Бронирование: пояс 51 мм, палуба 25 мм, боевая рубка 25 мм. Вооружение: четыре 140/50-мм орудия, три 76/40-мм зенитных пушки, два трёхтрубных 533-мм торпедных аппарата. В 1919 г. построено две единицы: «Тацута» и «Тенрю». Оба потоплены американскими подводными подками в 1944 и 1942 гг. соответственно.

© ЗАО «Редакция журнала «Моделист-конструктор», 2009



Машина задумывалась как грузопассажирское транспортное средство, на котором можно было перевозить хотя бы небольшие партии грузов для домашнего хозяйства в условиях «демисезонного» и зимнего бездорожья.

Изготавливалась она в основном из материалов, имевшихся на тот момент в наличии под руками. Ну а силовой агрегат от старого мотоцикла «Восход», капитально отремонтированный, давно ждал своего часа быть применённым в деле. От этого же мотоцикла использованы руль, топливный бак и другие узлы. При изготовлении трансмиссии и ходовой части много элементов заимствовано от комбайна «Нива» — от него же и лобовое стекло.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ «БЕЗДОРОЖНИК»

Описание конструкции начну с компоновки вездехода. Она, в общем-то, классическая (если так можно выразиться по поводу этой далеко не классической машины).

Вездеход двухосный, четырёхопорный. Передние колёса — управляемые, задние — ведущие. Только в качестве движителей использованы не обычные колёса, а самодельные — на шинах низкого давления. Силовой агрегат размещён впереди передней оси — пожалуй, только такое его расположение способно обеспечить эффективное естественное охлаждение цилиндра — ведь скорость машины невысока.

Конструкция вездехода — рамная. Кабина расположена между передней и задней осями, а кузов — непосредственно над задним мостом.

Рама — сварная, пространственная. Размеры её элементов на чертеже даны приблизительные, так как снимал их уже с готовой конструкции.

Основой рамы являются два лонжерона из трубы наружным диаметром 38 мм, соединённые между собой в нескольких местах поперечинами из трубы прямоугольного сечения 40x25 мм.

В передней части рамы приварен фрагмент моторного подрамника от мотоцикла «Восход» — для крепления на нём двигателя, а к нему — окантовка фары. Сверху окантовка скреплена дополнительно стяжкой с рулевой колонкой, являющейся средней стойкой рамки передней панели. Ещё одна стяжка соединяет саму колонку с каркасом сиденья, на нём установлен топливный бак, как на хребтовой трубе рамы мотоцикла. К колонке приварены две втулки рулевого вала: одна внизу, другая вверху.

К задним концам лонжеронов приварены Т-образные опорные площадки корпусов подшипников вала заднего моста. Сами площадки изготовлены из двух равнополочных уголков размерами 45x45 мм.

Каркас кузова тоже исполнен заодно с рамой. Но большой силовой нагрузки он не несёт и потому выполнен в основном из квадратной трубы 25x25 мм.

Ещё к раме и к каркасу кузова приварены консоли для крепления к ним крыльев. А вот элементы остова кабины, выполненные из деревянных брусков и дюралюминиевых трубок, к элементам рамы прикреплялись болтами М6.

Для лобового стекла изготовлено своё обрамление из деревянных брусков сечением 30x30мм. Обрамление опирается на верхнюю поперечину рамки передней панели, стойки которой, в свою очередь, приварены к передним концам лонжеронов.

Остальные элементы остова кабины изготовлены в основном из дюралюминиевых трубок от старой раскладушки. Кабина машины, а также крылья и межкузовная перегородка выполнены из 4-мм фанеры. Фанерные панели прикреплены к элементам остова болтами М6. Крыша обтянута кожзаменителем. Дверей у кабины нет, а пол, как и сиденье, выполнен из бакелитизированной фанеры толщиной 10 мм. На фанерную основу последнего положен поролон и оно обтянуто кожзаменителем. Сиденье пассажира — откидное, находится в кузове. Борта кузова, как и у кабины, обшиты 4-мм фанерой, а на пол тоже положен лист 10-слойной бакелитизированной фанеры. Задний борт кузова сделан открывающимся на дверных петлях.

Трансмиссия (передача крутящего момента от двигателя к движителю) состоит из двух цепных передач с промежуточным валом общим передаточным числом i = 3,1. Ведущая звёздочка, установленная на выходном валу силового агрегата, имеет 15 зубьев. Для её изготовления была использована ступица штатной, а её венец — комбайновый. От неё вращение передается на 18-зубую звёздочку промежуточного вала. На другом его конце установлена 28-зубая звёздочка — от неё цепь идет на приводной вал задних колёс, на котором закреплена большая ведомая звёздочка с числом зубьев — 72. Все зубчатые колёса, как и цепи, имеют одинаковый шаг 15,875 мм и использованы от жатки комбайна «Нива». Натяжение передней цепи — аналогично мотоциклетному, а задней — с помощью натяжной звёздочки. Передняя цепь имеет довольно большую длину, но она скользит по деревянным (дубовым) рейкам, которые выполняют функции успокоителя.

Ведущий (задний) вал диаметром 30 мм и длиной 925 мм вращается в двух подшипниках, которые вместе с корпусами использованы всё от того же комбайна «Нива» — на них посажены клавиши соломотряса. Корпуса подшипников закреплены на площадках рамы — на задних концах лонжеронов.

Вид сзади

Вездеход на пневматиках:
1 — шина переднего колеса (камеры от задних колёс комбайна «Нива», 2 шт.); 2 — капот (фанера, s4); 3 — руль (от мотоцикла «Восход»); 4 — бензобак (от мотоцикла «Восход»); 5 — сиденье; 6 — место пассажира; 7 — подножка; 8 — крыло (2 шт.); 9 — крыша кабины (кожзаменитель); 10 — тормозная тяга; 11 — кузов; 12 — рычаг подвески (2 шт.); 13 — поперечный ремень (транспортёрная лента, 32 шт.); 14 — продольный ремень (транспортёрная лента, 4 шт.); 15 — подкос подвески (2 шт.); 16 — рулевая тяга (2 шт.); 17 — двигатель (от мотоцикла «Восход»); 18 — пусковой рычаг с тросом; 19 — поворотный кулак; 20 — переднее колесо (2 шт.); 21 — фара (тракторная); 22 — зеркало заднего вида (2 шт.); 23 — ведущее колесо (2 шт.); 24 — подшипниковый узел ведущего вала (2 шт.); 25 — ведущий вал; 26 — приводная звёздочка ведущего вала; 27 — тормозное устройство; 28 — заднее крыло (2 шт.); 29 — шина ведущего колеса (камеры от задних колёс комбайна КСК-100, 2 шт.)

Рама и каркас кузова
1 — лонжерон (труба Ø38, 2 шт.); 2 — стойка амортизатора (труба 20х30, 2 шт.); 3 — межстоечная распорка (труба Ø25); 4 — моторный подрамник (от рамы мотоцикла «Восход»); 5 — окантовка фары (уголок 20х20); 6 — стяжка окантовки и рулевой колонки с подкосом (труба Ø25); 7 — рулевая колонка (труба Ø25); 8 — втулки рулевого вала (труба Ø32, 2 шт.); 9 — рамка передней панели (труба Ø25); 10 — стяжка рулевой колонки и каркаса сиденья (труба Ø25); 11 — каркас сиденья (труба 25х25); 12 — передний подкузовной подкос (труба 25х25, 3 шт.); 13 — поперечина (труба 20х40, 3 шт.); 14 — опорная площадка крепления корпуса подшипника вала заднего моста (спаренный уголок 45х45, 2 шт.); 15 — подкузовные стойки (труба Ø25, 4 шт.); 16 — задний подкузовной подкос (труба Ø25, 2 шт.); 17 — каркас кузова (труба 25х25); 18 — полурамка заднего борта (труба 25х25); 19 — консоль заднего крыла (уголок 25х25, 6 шт.) 20 — стяжная дуга заднего крыла (труба Ø25, 2 шт.); 21 — консоль переднего крыла (труба Ø25, 2 шт.); 22 — подножка (труба Ø25)

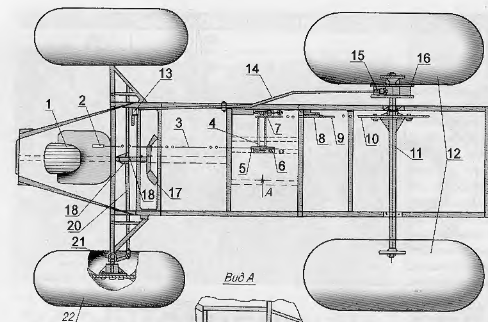
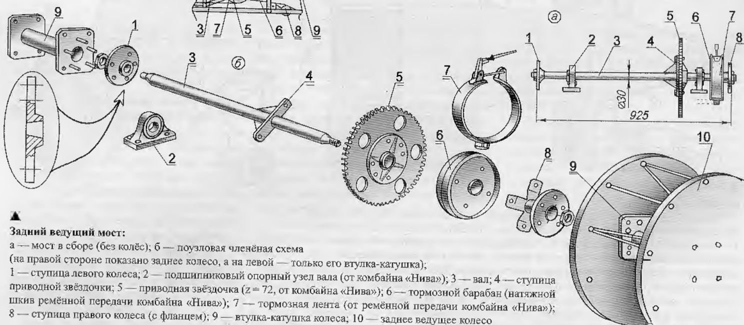


Схема трансмиссии, тормозной системы и рулевого управления вездехода:
1 — двигатель; 2 — звёздочка выходного вала (ведущая), z = 15; 3 — приводная цепь первой ступени t = 15,875; 4 — промежуточный вал; 5 — ведомая звёздочка z = 18 первой ступени цепной передачи (малая звёздочка промежуточного вала); 6 — натяжное устройство цепи первой ступени; 7 — ведущая звёздочка z = 28 второй ступени цепной передачи (большая звёздочка промежуточного вала); 8 — натяжная звёздочка цепи второй ступени; 9 — приводная цепь второй ступени t = 15,875; 10 — ведомая звёздочка z = 72 второй ступени цепной передачи (приводная звёздочка ведущего вала); 11 — ведущий вал; 12 — ведущие колёса на шинах низкого давления; 13 — тормозная педаль; 14 — тяга; 15 — тормозная лента; 16 — тормозной барабан; 17 — руль; 18 — рулевой вал; 19 — сошка; 20 — рулевая тяга (2 шт.); 21 — поворотный кулак (2 шт.); 22 — управляемое колесо на шине низкого давления (2 шт.)



Задний ведущий мост:
а — мост в сборе (без колёс); б — поузловая членёная схема (на правой стороне показано заднее колесо, а на левой — только его втулка-катушка);
1 — ступица левого колеса; 2 — подшипниковый опорный узел вала (от комбайна «Нива»); 3 — вал; 4 — ступица приводной звёздочки; 5 — приводная звёздочка (z = 72, от комбайна «Нива»); 6 — тормозной барабан (натяжной шкив ремённой передачи комбайна «Нива»); 7 — тормозная лента (от ремённой передачи комбайна «Нива»); 8 — ступица правого колеса (с фланцем); 9 — втулка-катушка колеса; 10 — заднее ведущее колесо

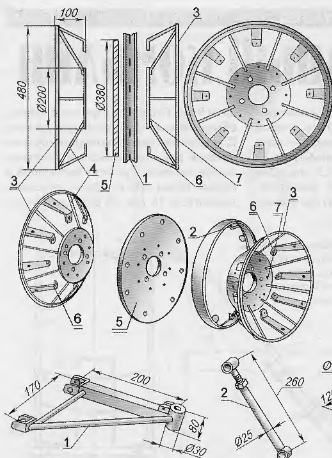
Задний мост без дифференциала — ведь на вездеходе ездить по твёрдому грунту практически не приходится — не для этого он строился. А потому задний приводной вал выполнен цельным (а не из полуосей, как обычно в дифференциальном приводе). На его концах нарезана резьба М20, а на перепадах проточены конуса. Ближе к правому (по ходу) концу приварен фланец из стальной полосы с косынками — к нему прикрепляется большая ведомая 72-зубая звёздочка второй ступени цепной передачи.

Здесь же на валу установлен тормозной барабан (натяжной шкив от комбайна), подсоединённый через крестообразный фланец, приваренный к ступице колеса (от полуоси автомобиля «Москвич»). В ступицах проточены конусные отверстия (ответные конусам на концах вала). Крепление ступиц производится затяжкой гаек М20. Таким образом, отсутствие дифференциала грозит лишь проворачиванием ступицы (с колесом) на конусе, чего за многолетнюю эксплуатацию, к счастью, ещё не происходило. Торможение осуществляется за счёт обжима лентой (тоже от комбайна) барабана. В действие тормоз приводится от педали в кабине через тягу.

Рулевое управление вездехода — смешанного (мотоциклетно-автомобильного) типа. Руль с рукояткой газа и рычагом сцепления — мотоциклетные (от «Восхода»), а направляющих колеса — два, как у автомобиля.

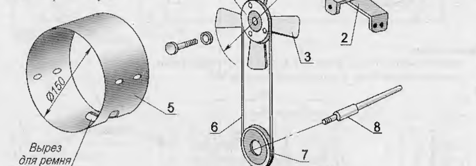
На нижнем конце рулевого вала закреплена пластина (рулевая сошка) с вваренными в неё втулками (концы от поворотных рычагов автомобиля «Запорожец») для пальцев рулевых тяг. Тяги изготовлены из трубок диаметром 20 мм и наконечников тоже от «Запорожца».

Поворотные кулаки и рычаги передней подвески — самодельные. Сначала на подвеску установил амортизаторы от тяжёлого мотоцикла, но они оказались слабоватыми. Потом заменил их жёсткими трубчатыми подкосами с сайлент-блоками и резьбовым пальцем на верхнем конце. Вворачивая или



Переднее (управляемое) колесо (все крепёжные отверстия в деталях — под болты М6):
1 — обод (от мопеда «Рига»); 2 — ушко для крепления диска (стальной лист s1,5, 16 шт.); 3 — кольцо (сдвоенный стальной стержень Ø8, 2 шт.); 4 — спицы (проволока Ø6, 16 шт.); 5 — центральный диск (фанера s10); 6 — ложементы (стальной лист s2, 16 шт.); 7 — боковой диск (фанера, лист s2, 2 шт.)

Узлы передней подвески:
1 — рычаг;
2 — подкос;
3 — шкворень;
4 — поворотный кулак



Устройство принудительного воздушного охлаждения двигателя:
1 — головка цилиндра двигателя; 2 — крестообразный кронштейн; 3 — крыльчатка (аллюминиевый лист s2); 4 — ведомый шкив крыльчатки (текстолит); 5 — кожух (обечайка от банки из-под краски); 6 — приводной ремень-пасик (уплотнительное резиновое кольцо от тракторного пускового двигателя); 7 — ведущий шкив (дюралюминий); 8 — специальная шпилька М8 — удлинитель вала-ротора генератора

выкручивая палец из подкоса, можно регулировать развал колёс, устраняя неточность сборки. Ступица переднего колеса использована от культиватора для междурядной обработки растений.

Колёса — самодельные. По конструкции и размерам передние колёса отличаются от задних. В качестве шин использованы по две камеры.

Одна из камер разрезана вдоль по внутренней окружности и надета на другую, целую. На колёсах установлено по восемь поперечных ремней шириной 50 мм. Все они соединены продольным наружным ремнём шириной 100 мм. Передние шины низкого давления — камеры от задних колёс комбайна «Нива», задние — от КСК-100.

На вездеходе установлена одна курсовая фара от трактора. Двигатель запускается с помощью троса, прикреплённого к заводному рычагу. Рычаг переключения передач перенесён в кабину и соединяется со штатным через тягу.

Заканчивая описание конструкции вездехода, скажу, что двигатель уже во время эксплуатации машины претерпел изменения. По истечении двух сезонов я заменил штатную моторную звёздочку вместе с цепью и сцеплением на соответствующие от мотоцикла «Минск». В результате возросло тяговое усилие на ведущих колёсах.

И ещё. При медленном движении двигатель перегревался даже в прохладную погоду. Пришлось снабдить его устройством принудительного воздушного охлаждения. Основная деталь устройства — четырёхлопастная крыльчатка диаметром 140 мм, выполненная из 2-мм алюминиевого листа. К крыльчатке тремя болтиками М4 прикреплён приводной текстолитовый ролик-шкив диаметром 60 мм ремённой передачи, сидящий на подшипнике.

Взяты они от какого-то самолётного сервопривода. Крыльчатка снабжена кожухом, в качестве которого использована обечайка диаметром 150 мм жестяной банки из-под краски. И крыльчатка, и обечайка посредством крестообразного кронштейна прикреплены к крайнему ребру охлаждения головки цилиндра. Привод крыльчатки осуществляется от вала-ротора генератора, который удлинён специальной шпилькой М6, одним концом выходящей наружу. Для этого в торце вала выполнено глухое осевое отверстие М6, а в крышке генератора — отверстие диаметром 10 мм. Ведущий шкив туго посажен на утолщённую шейку шпильки, зафиксирован от проворачивания шпонкой из проволоки диаметром 1,5 мм и законтрен гайкой М6 с пружинной шайбой. Соответствующее отверстие под шпонку просверлил «по месту» после установки ролика на вал. В качестве пасика (приводного ремня) использовано резиновое уплотнительное кольцо от тракторного пускового двигателя Д-240.

За время эксплуатации с 2001 года вездеход своё назначение оправдал. Запас прочности у него тоже достаточный — поломок не было. Мощности силового агрегата хватает для того, чтобы перевозить полкуба дубовых дров на второй и даже третьей передаче.

Н.КУРБАТОВ,
п. Борисовка-2,
Белгородская обл.

ОГОРОДНЫЙ КОМБАЙН

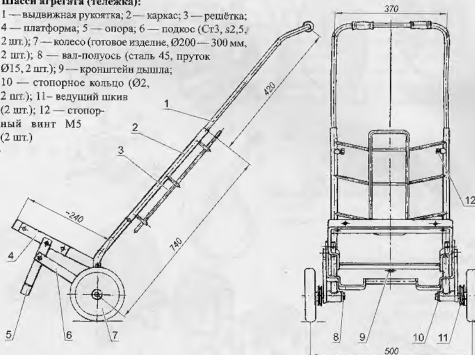


Возделывание земли, посадка (или посев) сельскохозяйственных культур, уход за ними — дело не только хлопотное, но и нелёгкое. Даже те, кто обзавёлся дачей или садом-огородом, чтобы было где «размяться» на досуге или потрудиться на земле-матушке в своё удовольствие, стараются как-то облегчить и механизировать перечисленные работы.

С этой целью был сконструирован многофункциональный огородный агрегат на базе двухколёсной тележки. С его помощью возможны устройство борозд на предварительно взрыхлённой (вспаханной или культивированной) почве, окучивание корнеплодов, механическая прополка междурядий, посев семян сельскохозяйственных культур. Для выполнения перечисленных операций агрегат комплектуется соответствующим навесным сменным оборудованием. К тому же сама тележка может использоваться и по прямому назначению — для ручной транспортировки грузов массой до 80 кг на небольшие расстояния.

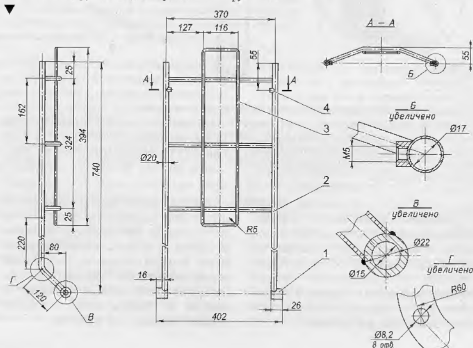
Агрегат пригодится не только любителям садоводам-огородникам. Во многих случаях его использование целесообразно даже теми людьми, для кого возделывание земли и выращивание сельхозпродукции — профессиональное занятие или одно из средств существования. Например, фермерами на небольших площадях: в теплицах, на парниковых грядках и т.п., где применение техники неэффективно или невозможно.

Тележка агрегата подобна имеющимся в продаже хозяйственным, причём подходящую можно даже приспособить под агрегат. Она состоит из следующих деталей, а точнее сборочных единиц: рукоятки, каркаса, установленного на двух колёсах, и шарнирно смонтированной на нём платформы с опорой и подкосами. Основа каркаса — пара стоек из отрезков труб диаметром 20 мм и толщиной стенки 1,5 мм. Они соединены между собой решёткой, сваренной из круглого прутка диаметром 8 мм. Решётка — три поперечины, объединённые прямоугольной рамкой. Для удобства транспортировки груза на тележке решётка немного «утоплена» внутрь каркаса. Рукоятка выполнена в форме буквы «П» из трубы наружным диаметром 16 мм, то есть чуть мень-



Шасси агрегата (тележка):
1 — выдвижная рукоятка; 2 — каркас; 3 — решётка; 4 — платформа; 5 — опора; 6 — подкос (Ст3, s2,5, 2 шт.); 7 — колесо (готовое изделие, Ø200 — 300 мм, 2 шт.); 8 — вал-полуось (сталь 45, пруток Ø15, 2 шт.); 9 — кронштейн дышла; 10 — стопорное кольцо (Ø2, 2 шт.); 11 – ведущий шкив (2 шт.); 12 — стопорный винт М5 (2 шт.)

Каркас шасси:
1 — колёсная втулка (сталь; труба 22x3,5; 2 шт.); 2 — стойка (сталь; труба 20x1,5; 2 шт.); 3 — решётка (пруток Ø10); 4 — резьбовой патрубок М5



Рукоятка:
1 — наконечник (сталь; пруток Ø17; 2 шт.); 2 — рукоятка (труба 16х1,5); 3 — ручка (резина, 2 шт.)

шим, чем внутренний диаметр труб лонжеронов, в которые она вставляется своими концами с наконечниками. Если зазор между трубами стойки и рукоятки небольшой, то наконечники можно и не делать. Более того, с целью упрощения конструкции стойки и рукоятку можно выполнить как одну деталь.

Минимальные радиусы гибки труб применяемого диаметра в холодном состоянии — 70 мм и более. Для обеспечения требуемых радиусов трубы в местах загибов необходимо нагревать или делать треугольные выборки до середины трубы с последующей их заваркой. При эксплуатации агрегата длину рукоятки можно регулировать по росту «водителя-толкача», фиксируя её стопорными винтами М5, а при хранении тележки — полностью «утапливать» её в лонжероны. Для удобства управления агрегатом на поперечине рукоятки установлены резиновые ручки.

На стойках каркаса, в месте их нижнего изгиба с внутренней стороны закреплена шарнирно платформа. К её бокам также шарнирно присоединены концы опоры, а к бокам опоры таким же способом — концы подкосов. Другие концы подкосов надеты на колёсные полуоси, относительно которых они могут поворачиваться. Платформы и её опора представляют собой сборочные единицы.

Рама платформы — фигурная скоба, выгнутая из стальной полосы сечением 30х2,5 мм. Её концы приварены к вставленной между ними перемычке из уголка 20х20 мм. Для увеличения жёсткости рамы в двух её углах приварены косынки, а к поперечной части — опорная пластина из стальной полосы шириной 20 мм и толщиной 2,5 мм. Эти детали служат опорами площадки, на которой монтируются высевные аппараты.

Опора выполнена из пары скоб, выгнутых из стальной полосы сечением 20х2,5 мм, соединённых вставкой из стальной трубы диаметром 16 мм, свободные концы шарнирно прикреплены к раме платформы.

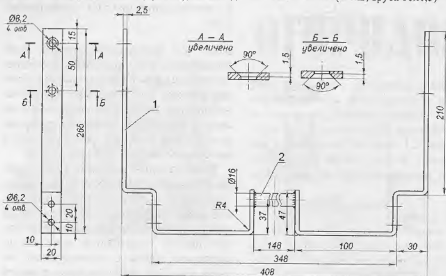
Для перемещения тележки без груза (или её хранения) платформу можно поднять и прижать к стойкам, тем самым значительно уменьшив габариты тележки. При этом опора и подкосы сами прижмутся к раме платформы.

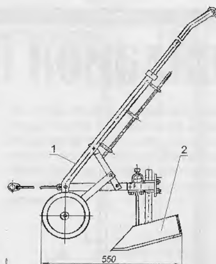
Для монтажа сельхозорудий платформу поворачивают относительно стоек на 90° и жёстко фиксируют с помощью опоры и подкоса.

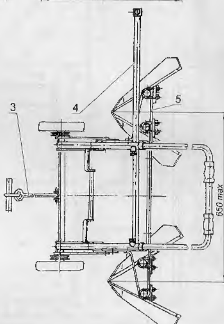
Основная платформа для навесных агрегатов:
1 — перемычка (сталь, уголок 20х20); 2 — рама (Ст3, полоса 30х2,5); 3 — косынка (Ст3, лист s3, 2 шт.); 4 — площадка (Ст3, лист s1,6); 5 — опорная пластина (Ст3, полоса 25х2,5)

Дополнительная платформа:
1 — рамка (Ст3, полоса 30х2,5); 2 — площадка (Ст3, лист s1,6); 3 — стенка гнезда штанги маркера (Ст3, лист s2,5)

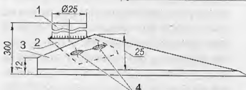
Опора:
1 — скоба (Ст3, полоса 20х2,5, 2 шт.); 2 — соединительная вставка (сталь, труба 16х1,5)

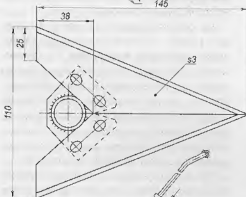




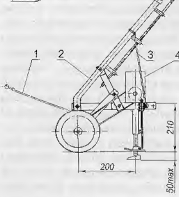


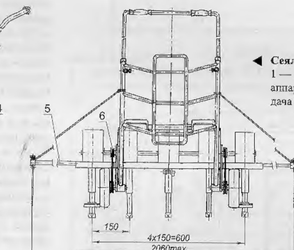
Окучивающий агрегат (решётка и площадка платформы не показаны):
1 — тележка; 2 — окучник (2 шт.);
3 — дышло; 4 — маркер;
5 — кронштейн окучников





Полольник:
1 — сошник (труба 25х3);
2 — кронштейн (сталь, лист s3);
3 — лапа (сталь, лист s3);
4 — заклёпки (сталь, 4 шт.)





Сеялка:
1 — дышло; 2 — тележка; 3 — растяжка; 4 — высевной аппарат (1...5 шт.); 5 — маркер; 6 — клиноремённая передача (2 шт.)

Колёса тележки должны быть достаточно большие — диаметром 200 мм и более с шириной обода (шин) не менее 40 мм.

Привод агрегата ручной, в зависимости от выполняемых операций и вида почвы — обслуживается одним или двумя человеками. Масса агрегата тележки со сменным оборудованием — около 15 кг. Габаритные размеры в рабочем состоянии (без маркеров): 1300х760х450 мм.

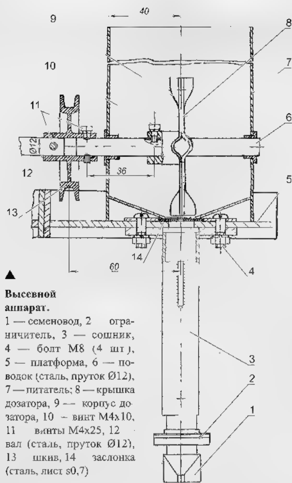
Применяемое навесное сменное оборудование для пропахивания борозд, окучивания, прополки — простое по конструкции. Его устройство и монтаж на тележке понятны из рисунков.

Наиболее сложное для изготовления из навесного оборудования — пунктирная (точного высева) сеялка. Она состоит из нескольких модульных блоков, которые, в свою очередь, собраны с достаточной точностью из хорошо подогнанных друг к другу сборочных единиц и деталей: бункера питателя, дозатора, сошника, семеновода, ограничителя. Сердце сеялки — вращающиеся дозаторы. Привод — от колёс тележки через клиноремённую передачу и общий вал. Важный момент в конструировании привода — подбор передаточного отношения i этой передачи. Оно вместе с диаметром колёс D_k и количеством ячеек n в дозаторе определяет шаг высева семян T.

$$T = \frac{\pi \times D_k \text{ колеса}}{i \times n}, \text{ где:}$$

i = D/d;

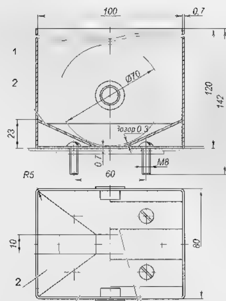
d — диаметр ведущего шкива;



▲

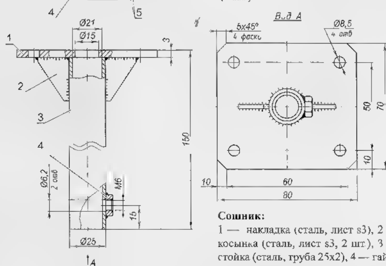
Высевной аппарат.

1 — семеновод, 2 — ограничитель, 3 — сошник, 4 — болт М8 (4 шт.), 5 — платформа, 6 — поводок (сталь, пруток Ø12), 7 — питатель; 8 — крышка дозатора, 9 — корпус дозатора, 10 — винт М4х10, 11 — винты М4х25, 12 — вал (сталь, пруток Ø12), 13 — шкив, 14 — заслонка (сталь, лист s0,7)



Питатель (детали 1,2,4,5 выполнены из Ст3, лист s0,7):

1 — обечайка, 2 — боковина (2 шт.), 3 — втулка (Бр ОЦС-5-5, 2 шт.) 4 — стенка (2 шт.), 5 — пластина (Ст3, лист s1, 2 шт.), 6 — винт М8х25 (4 шт.)



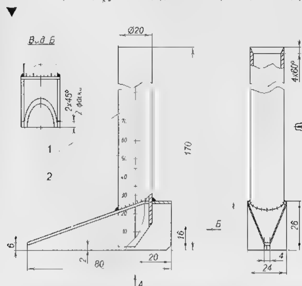
Сошник:

1 — накладка (сталь, лист s3), 2 — косынка (сталь, лист s3, 2 шт.), 3 — стойка (сталь, труба 25х2), 4 — гайка М6 под винт крепления семеновода

Семеновод:

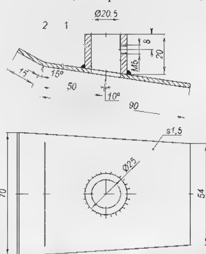
1 — ножка (сталь, труба 20х1,5), 2 — клин (сталь, лист s2,5)

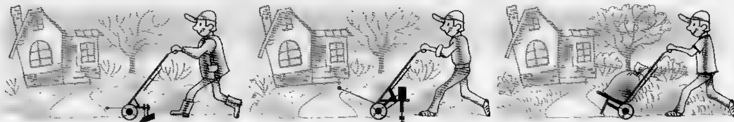
▼



Ограничитель:

1 — обойма (сталь, труба 25х2,25); 2 — лапка (сталь, лист s1,6) ▶





*Радиус по размерам семян

* Размер для справки

Заслонка

Дозатор:
1 оцинкованная накладка (сталь, лист s0,7),
2 — корпус (оцинкованная сталь, лист s0,7),
3 — ступица

Ведущий (а) и ведомый (б) шкивы

Рекомендуемые параметры высева семян

Наименование	Расстояние в ряду, см	Глубина заделки, см
Лук	1,5 - 2	2 3
Морковь	2 - 3	2
Капуста	3 - 4	2 3
Укроп	3 — 4	2 3
Щавель	3 4	2 — 3
Редиска	3 — 4	2 — 3
Шпинат	4 5	2 3
Сельдерей, пастернак	6 — 8	3 — 4
Горох, фасоль	10 - 13	3 4
Перец на рассаду	6 — 8	2,5 3
Салат	6 — 8	2,5 3
Баклажаны	6 — 8	2,5 — 3

D — диаметр ведомого шкива,
$D_к$ — диаметр колеса

Чтобы изменить шаг высева семян (для различных культур он разный и для наиболее распространённых приведён в таблице), необходимо заменить одни шкивы на другие, передаточное отношение которых обеспечивало бы требуемый шаг

Хотя все дозаторы «сидят» на одном валу, но для более чёткой их работы клиноремённые передачи на него желательно сделать с обоих колёс

Для того чтобы в каждую ячейку дозатора попадало только одно зерно (семя), размеры входных отверстий ячеек можно регулировать (в зависимости от крупности семян) смещением крышки относительно корпуса

На платформе тележки могут быть установлены от одного до пяти высевающих аппаратов с интервалом 50 мм Для установки в сеялке максимального количества аппаратов (пяти) при наибольшем интервале высева семян (150 мм) к платформе по бокам крепятся дополнительные платформы, на каждой из которых монтируется по одному аппарату

Глубина заделки семян регулируется перемещением семеновода относительно сошника и ограничителя — относительно семеновода

В зависимости от шага высева семян к дозатору крепят разные диски с количеством ячеек 2, 4 или 8 и изменяют величину высевного отверстия. Контрольную проверку выхода семян проводят на площадке, устланной тканью (брезентом). Высевное отверстие закрывают заслонки, снимают семеновод, в питатель засыпают семена Затем, приоткрыв заслонку, перемещают тележку по площадке, определяя шаг высева и при необходимости регулируя его

В ХОРТ,
г. Киев,
Украина

КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

«Если я заболею — к врачам обращаться не стану; обращаюсь к друзьям.. », - писал поэт Я Смеляков. Но жизнь показывает: обращаться приходится и к врачам, и к близким, потому что без их помощи часто невозможно обойтись, особенно лежачему больному

Если постельный режим затянулся, неплохо бы изготовить для захворавшего накроватный столик, какой изображён на рисунке. Он может послужить и лёгким подносом, и обеденным или рабочим столиком, и даже своеобразным «пюпитром»-подставкой, на которой под нужным углом расположится, например, книга, или рукопись, принадлежности для рисования, а в современном варианте — портативные видеоустройства и даже ноутбук.

Особенности устройства

Конструкция столика проста, но функциональна, поскольку он может выступать в трёх упомянутых видах благодаря особенностям своего устройства. Из основных деталей, прежде всего, это столешница, а также складные ножки, обрамляющие её по бокам и превращающие на этой стадии столик в своеобразный поднос. Будучи опущенными, ножки столика устойчиво удерживают его на кровати, поскольку имеют фиксированное положение благодаря брускам-упорам

Сама же столешница выполняется двухслойной панель-основание и верхняя панель, которая может приподниматься и оказываться под необходимым рабочим наклоном, с фиксацией в этом положении простым откидным упором

Материалом для изготовления столика послужат ДСП или тонкая фанера для двухслойной столешницы; спаренные бруски и штапики для её обрамления, планки или бруски для ножек; рояльная петля или тканевая полоска для шарнира наклонной панели и фанерный складной треугольник — упор для фиксации её наклона

Изготовление

Начнём со столешницы, как главной несущей детали. Как уже отмечалось, её целесообразно сделать двухслойной, из двух фанерных панелей, выполняющих в конструкции неодинаковую роль, поэтому имеющих разные ширину и длину

Нижняя панель — основание столика, собственно столешница Она может быть из фанеры толщиной 7 мм, размерами 500х440 мм По нижнему и верхнему краю панели прибиваются

НАКРОВАТНЫЙ СТОЛИК

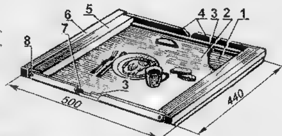


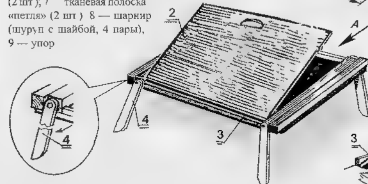
спаренные деревянные бруски. Один из них — длиной на ширину столешницы, сечением 30х20 мм. К нему с обеих сторон будут шарнирно крепиться ножки. На их толщину концы второго бруска выступают за края столешницы: они служат упором для откидывающихся ножек.

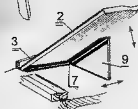
Верхняя, лицевая панель может подниматься на определённый угол. Размеры этой панели, выполненной из фанеры толщиной 4 мм, несколько меньше столешницы: с учётом ограничивающих её спаренных брусков она — 430х400 мм. Ближний к больному её край шарнирно крепится к бруску с помощью рояльной петли или тканевой полоски, выполняющей ту же функцию. С обратной стороны панели, тоже на мягкой петле из ткани, приклеивается откидной пластиковый треугольник — упор для удержания лицевой панели в наклонном (приподнятом) положении.

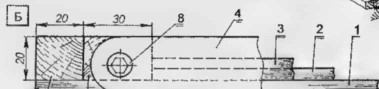
Особая роль отводится ножкам, они должны быть не только опорой столика в положении на кровати, но и бортиками на пути к ней — в положении «поднос». Отсюда их размеры и особенности крепления. Ножки выполняются из планок толщиной 15 мм и шириной 27 мм, а длина выбирается такой, чтобы в прижнутом положении они попарно играли роль дополнительных боковых бортиков в варианте «поднос». Когда же ножки опущены, боковыми ограничителями остаются прикреплённые по краям столешницы штапики.

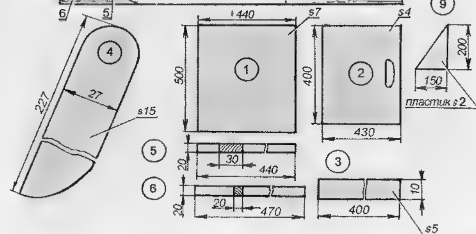
Крепятся ножки шарнирно к торцам коротких брусков основания с помощью шурупов с уплотняющими шайбами. Точка крепления подбирается так, чтобы ножка в откинутом положении упиралась в выступающую часть второго (ограничительного) бруска, фиксируясь таким образом под небольшим углом.











Накроватный столик больного (Б — основные детали):
1 — основание столика (столешница), 2 — лицевая (поднимающаяся) панель, 3 — ограждающие боковые рейки (штапики), 4 — откидные ножки (4 шт.), 5 — «короткий» брусок для шарнирного крепления ножек (2 шт.), 6 — упорный (удлинённый) брусок для фиксации опущенных ножек (2 шт.), 7 — тканевая полоска «петля» (2 шт.), 8 — шарнир (шуруп с шайбой, 4 пары), 9 — упор

Отделка столика

Все детали перед сборкой тщательно шлифуются наждачной бумагой, чтобы не осталось щербатых кромок и заусенец. Если у фанерных панелей поверхности имеют красивый древесный рисунок — их стоит тщательно отполировать и покрыть лаком в несколько слоев, с выдержанной сушкой и промежуточной полировкой. Лак можно наносить тампоном, мягкой кистью или валиком.

Возможна и просто окраска масляными или эмалевыми красками, при желании — разными: например, столешницы — в зелёный или голубой цвет, а ножек — в чёрный или коричневый, в соответствии с вашим вкусом.

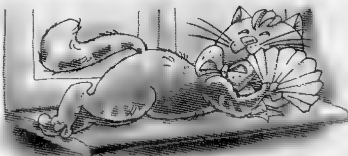
Пользование столиком

Уже отмечалось, что конструкция столика делает его универсальным предметом мебели для нужд больного. На кухне, благодаря поджатым ножкам, он превращается в поднос с бортиками — удобным для «доставки» блюд с едой или лечебных принадлежностей к постели больного. Здесь ножки опускаются, и столик за счёт этих опор легко устанавливается непосредственно на кровати, благодаря чему больной может обойтись в дальнейшем уже без дополнительной помощи.

Б.РЕВСКИЙ

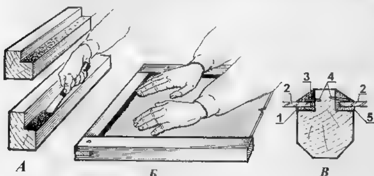


ОХОТА ЗА ТЕПЛОМ



Сквознякам — нет

При подготовке жилья к зиме первой мерой в городских квартирах является заделка окон и балконных дверей. Самое простое решение для окон — это позатыкать щели и заклеить их бумажными лентами. Конечно, эта мера делает невозможным открывание окна на весь зимний период, зато сокращает тепловые потери



▲
Рис. 1. Теплоизолирующая вставка стёкол — на двойной замазке (*А* — наложение «постельного» слоя замазки: вверху — лентой, внизу — валиком; *Б* — прижатие к фальцам укладываемого стекла; *В* — стекло под двойной замазкой):
1,5 — нижние слои замазки; 2 — стёкла; 3 — верхний слой замазки; 4 — шпильки

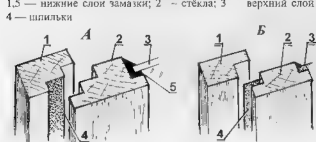
Проветривание же можно производить через балконную дверь или специально оставляемую незаделанной часть окна (в случае трёхстворчатой его конструкции), а также форточку.

Чтобы снизить потери тепла и в этих местах, требуется тщательно уплотнить балконную дверь и не заклеенную часть окна. Это достигается при помощи прокладки — приклеенного по их контуру хлопчатобумажного или поролонового шнура, который можно купить в магазине.

С той же целью у входной двери квартиры в нижней части рамы дополнительно устанавливают деревянный порог, тоже с уплотнением. Неплотности между переплётом двери и стеной заполняются паклей или же в некоторых случаях с внешней стороны двери по её контуру устанавливают дополнительную раму, перекрывающую все щели, или ставят вторую дверь.

Если квартира находится на первом этаже, будет эффективно покрыть всю поверхность пола линолеумом на утеплённой «подкладке», обеспечивающей изоляцию от холодного подвала.

Другой мерой является приклеивание листов из алюминия или фольги на стену позади батареи, чтобы тепло, излучаемое батареей, не поглощалось холодной стеной.



▲
Рис. 2. Уплотнение окна поролоновой лентой (*А* — на раме, *Б* — на створке): 1 — рама; 2 — створка; 3 — стекло, 4 — полоска теплоизоляции, 5 — замазка

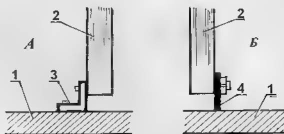
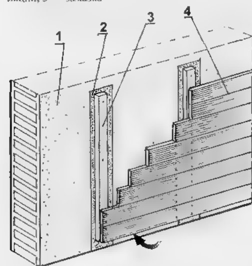
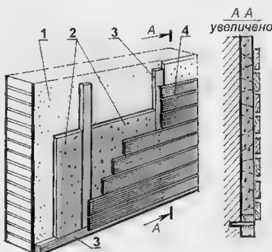


Рис. 3. Защита двери от сквозняков (*А* — порожком, *Б* — уплотнением): 1 — пол, 2 — дверь, 3 — металлический уголок; 4 — резиновая полоска



◄ **Рис. 4 Утепление наружной стены обшивкой досками:**
1 — стена,
2 — рубероид,
3 — рейка обрешётки;
4 — горизонтальная обшивка досками



◄ **Рис. 5. Облицовка стены с добавлением теплоизоляции:**
1 — наружная стена,
2 — листы пенопласта
3 — рейка обрешётки,
4 — обшивка досками

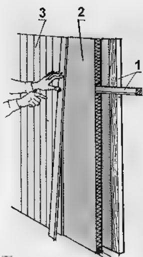


Рис. 6. Утепляющая обшивка каменной стены:
1 — рейки обрешётки, 2 — слой утеплителя (стекловата), 3 — вертикальная обшивка досками

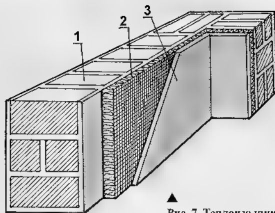


Рис. 7. Теплоизоляция кирпичной кладки:
1 — стена, 2 — слой цементного раствора, 3 — плита теплоизоляции

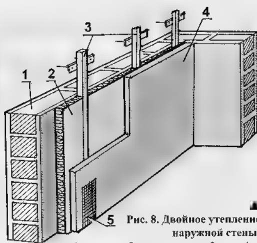


Рис. 8. Двойное утепление наружной стены:
1 — стена; 2 — стекловата, 3 — рейки обрешётки, 4 — плита теплоизоляции, 5 — заделка стыка плит сеткой

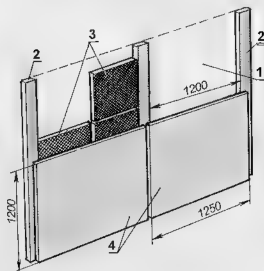


Рис. 9. Теплоизоляция стены матами:
1 — стена,
2 — рейки,
3 — маты из минеральной ваты,
4 — листы гипсокартона

Использование занавесей жёлтого или оранжевого цвета абажуров на лампах таких же цветов, покрытие диванов и кресел чехлами из «солнечных» материалов создают дополнительное психологическое «потепление» в интерьере

Для быстрого согревания важно, входя в квартиру, сразу сменить мокрую и холодную обувь на тёплые домашние тапочки или туфли, переодеться или надеть тёплый халат

Если дача — зимняя

Здесь надо начинать с окон они должны быть обязательно двойными, а стекла в них — на двойной замазке (рис.1)

Очень важным моментом утепления индивидуального строения является теплоизоляция наружных стен В период эксплуатации жилища в тепловом режиме, для которого оно было построено такие стены конденсируют водяные пары из помещения. Повышенная влажность и чёрная плесень остаются неприятными воспоминаниями о зиме, а меры по избавлению от них очень дороги

Ниже предлагается способ эффективного и дешёвого решения этой проблемы Он заключается в двойной облицовке стен (на которых образуется конденсат) — теплоизоляционными матами из минеральной ваты (или пенопластовых листов) и щитами из гипсокартона

На рисунке 9 показан фрагмент наружной стены 1, на которой укреплены вертикальные рейки 2 с промежутками в 1200 мм между ними; сюда закладываются маты теплоизолятора 3 Поверх матов, приклеенных к стене, устанавливаются щиты из гипсокартона 4, прикреплённые винтами к вертикальным рейкам

Работа начинается с подготовки стены, которую нужно зачистить от плесени, если она уже образовалась после предыдущей зимовки, и промыть антисептиком

На зачищенную стену карандашом или фломастером наносятся вертикальные линии от потолка до пола, с расстоянием между ними 1250 мм

Верхний слой гипсовой штукатурки в районе вертикальных линий зачищается с помощью проволочной щётки и губки до появления чистого бетона. Сюда будут приклеиваться рейки обрешётки, имеющие длину 2500 мм и сечение 50x30 мм

Для этого приготавливается клейкая паста из бустилата и цемента (если нет бустилата, то можно использовать клеи ПВА); всё хорошо перемешивается до консистенции кондитерского крема

Клейкой пастой промазывается сначала зачищенная часть, а затем одна из широких сторон рейки, и через 5 минут её устанавливают на покрытое клеем место. То же самое проделывают с остальными рейками При этом первая и последняя рейки устанавливаются по углам стены Время высыхания клея — около суток на этот период необходимо обеспечить плотное прижатие рейки к стене любым имеющимся у исполнителя способом

После схватывания клеющего вещества переходят к установке матов теплоизолятора, имеющих размеры 600x600 мм, которые приклеиваются к стене также бустилатом Расстояние в 1200 мм между двумя рейками необходимо для двух прилегающих щитов От пола до потолка (в зависимости от высоты) помещается примерно четыре ряда матов, то есть восемь штук на один пролёт

После установки теплоизолятора производят основательное его обрызгивание сильным инсектицидом с остаточным действием — с целью избежания возможных неприятностей из-за насекомых

Затем стену накрывают гипсокартонными щитами, имеющими ширину 1250 мм, которые устанавливают так, чтобы зазоры между ними были минимальными

Щиты крепятся шурупами длиной 30 мм через отверстия, просверленные дрелью с подходящим по диаметру сверлом, с последующей раззенковкой для «утопления» головки болта

После окончания облицовки переходят к шпаклевке зазоров между щитами, между щитами и потолком, полом, стенами

Неизбежные неровности на стыках зачищаются наждачной бумагой

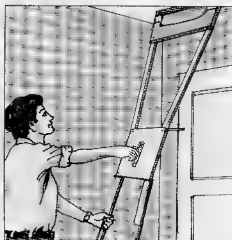
После высыхания шпаклевки переходят к оклеиванию утепленной стены обоями, которыми оклеена и вся комната (лучше применять моющиеся) Они играют роль дополнительной преграды для паров, так как теплоизолированная стена становится невентилируемой, и влага в случае проникновения за щиты может конденсироваться на холодной стене, разрушая конструкцию

* * *

Практика показала, что описанные меры, включая изоляцию холодной стены от конденсации, примененные в двухкомнатной квартире, привели к повышению температуры на 8°С, а в самые холодные дни температура не опускалась ниже 17°С (другие источники тепла, кроме батарей, не применялись)

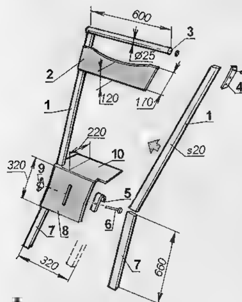
Б.ВЛАДИМИРОВ
(по материалам зарубежной печати)

ОДИН – ЗА ДВОИХ



Конечно, удобнее выполнять ремонт в квартире с помощником. Однако тот, кто имеет опыт работы с обоями, знает, что, складывая намазанные клеем обои определенным образом, можно справиться и одному, была бы лишь стремянка. Однако это касается лишь оклейки стен. А сейчас нередко и потолок не белят, а оклеивают. Вот тут уж без помощника обойтись затруднительно

Хотя, как свидетельствует венгерский журнал «Эзермештер», и здесь смекалистый народ находит выход Один из них — использование необычной насадки на металлическую стремянку. Её задача — не просто удлинить лесенку, а как раз заменить отсутствующего помощника при оклейке потолка. Пока один конец потолочных обоев приклеивается, остальная часть полотнища поддерживается этой насадкой, давая возможность в одиночку выполнить такую сложную работу.



Насадка на стремянку:
1 — основные бруски, 2 — поперечина, 3 — валик, 4 — кронштейн, 5 — крюк, 6 — болт, 7 — удлинительные бруски, 8 — дощатая накладка, 9 — барашковая гайка, 10 — полка

Устройство насадки

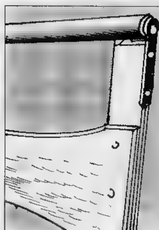
Основа приспособления — деревянные бруски сечением 40х20 мм, длина которых зависит от высоты вашей стремянки и расстояния до потолка в квартире. В верхней части бруски соединены поперечинои (дощатой или фанерной), а над ней на концах брусков с внешних сторон установлены кронштейны из металлических пластин, между которыми вставлен валик, закреплённый шарнирно шурупами через отверстия в кронштейнах. Валик может быть изготовлен из деревянного черенка (как у лопаты) диаметром 25 мм. Длина валика, как и поперечины, примерно 600 мм

В нижней сужающейся части насадки бруски стыкуются с такими же отрезками, с которыми соединены дощатой накладкой. Посредине она имеет прорезь, через которую болтом с барашковой гайкой крепится находящийся на противоположной стороне крюк из металлической пластины: благодаря ему дощатая насадка устанавливается на дуге стремянки. Прорезь имеет продолговатую форму такая нужна для регулировки положения приспособления по высоте — приблизить валик к потолку или несколько опустить

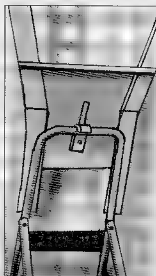
Сверху на торец накладки прибивается фанерная полочка с вырезами под бруски. На неё можно класть щётку, губку или ветошь — всё то, что помогает прижимать и разравнивать приклеиваемое к потолку бумажное полотнище

Использование насадки

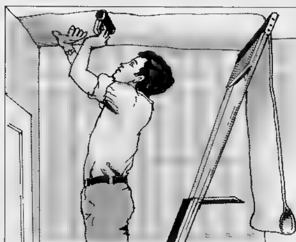
Каким же образом такое приспособление заменяет второго помощника? Поскольку ремонт комнаты обычно начинается с потолка, то и оклейка его выполняется в первую очередь. Для этого насадка сначала устанавливается своим крюком на дугу металлической стремянки, и благодаря прорези на накладке регулируется её приближение к по-



Соединение бруска с поперечиной и валиком



Установка насадки на стремянку



«Старт» оклейки потолка: прихватывание начала полотнища



Завершение приклеивания полотнища к потолку

толку, после чего барашковой гайкой крепёж окончательно затягивается. «Помощник» готов, можно «подавать» ему полотнище

Для этого оно складывается клеевой стороной примерно пополам и осторожно перекидывается через валик. Стремянка подвигается к месту «старта» оклейки потолка. Поднявшись по ступенькам, берём свободный клеевой конец обоев и «прихватываем» его к потолку, прижимая и разравнивая

Затем стремянку с насадкой перемещают на некоторое расстояние по направлению наклеивания Полотнище при этом свободно тоже сдвигается по вращающемуся валику: можно снова частично освободить клеевую сторону полотнища и приклеить к потолку. Такие заходы повторяются до противоположной стены, пока всё полотнище не окажется на потолке Затем переходят к следующему

Конечно, как и всякое приспособление, насадка на стремянку требует приноровления к ней, и работа с первым полотнищем может показаться сложноватой. Но от полотнища к полотнищу опыт будет нарастать, появится желаемая сноровка — и работа пойдёт слаженнее и быстрее. А главное — окажется выполненной не хуже, чем с помощником.

Б ВАЛЕНТИНОВ



«ДВУСТВОЛКА» ДЛЯ СТЕРЕОФОТО

Успехи в развитии фотографии последних лет сделали её доступной каждому желающему Простая фотосъёмка с получением без хлопот достаточно дешёвых, но колоритных и качественных снимков на материалах различных фирм в специальных пунктах предали забвению весьма интересную область фотографии, пользовавшуюся когда-то популярностью. Речь идёт о стереофотографии, или объёмной

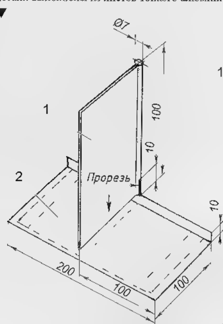
Для этого выпускались и специальный стереофотоаппарат «Спутник» с двумя объективами, и стереоскопы для просмотра полученных снимков.

Между тем, освоить этот вид съёмки и внедрить его в свою фотопрактику без особых затрат может всякий фотолюбитель, тем более — профессионал А ощущения и впечатления от просмотра стереоснимков доставят радость даже самому искушённому зрителю

Принцип стереофотографии заключается в самом зрительном восприятии человеком окружающего мира. Дело в том, что мы рассматриваем объекты двумя глазами, «разнесёнными» на величину В = 60 .80 мм, именуемую глазным базисом. Вследствие того, что для каждого глаза картины слегка различаются и кажутся плоскими (сравните их, поочередно закрывая левый или правый), при рассмотрении объекта одновременно обоими глазами происходит зрительная пространственная ориентация предметов и выявляется их объёмность — так называемый стереоэффект Но даже если смотреть двумя глазами на телевизионные, фотографические или полиграфические изображения, они будут всё равно плоскими, поскольку получены съёмкой одним объективом

Другое дело, когда объект снят с двух точек, отстоящих друг от друга на величину глазного базиса (чем больше В, тем значительнее стереоэффект, однако устанавливать базис свыше 100 мм не следует) При рассмотрении полученных отпечатков двумя глазами одновременно (левый — левым глазом, а правый —

Рис. 1. Приспособление для рассматривания фотографий стереопары:
1 — шторка, 2 — панель для фотоснимков, детали выполнены из листов тонкого алюминия



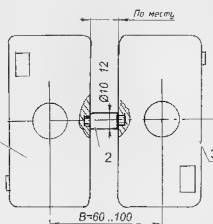


Рис. 2. Фиксирование фотоаппаратов при помощи стержня для съёмки вертикально расположенными кадрами:
1 — первый фотоаппарат, 2 соединительный стержень (Ст3, стержень Ø10.. 12), 3 — второй фотоаппарат

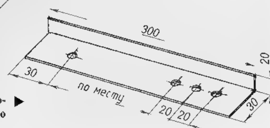


Рис. 3. Кронштейн фиксирования фотоаппаратов для съёмки горизонтально расположенными кадрами

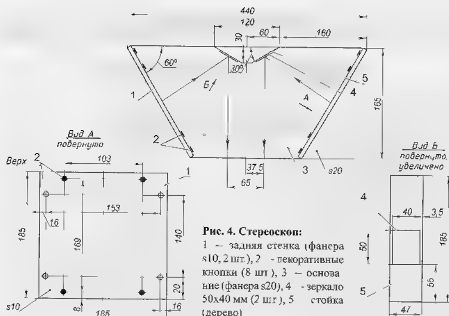


Рис. 4. Стереоскоп:
1 — задняя стенка (фанера s10, 2 шт.), 2 - декоративные кнопки (8 шт.), 3 — основание (фанера s20), 4 - зеркало 50х40 мм (2 шт.), 5 стойка (дерево)

правым) возникает качественно новое восприятие, ничем практически не отличающееся от естественного зрения и обеспечивающее эффект присутствия

Простейший вид стереоскопической съёмки может быть осуществлён фотографированием неподвижных объектов: пейзажей, натюрмортов, интерьеров одним фотоаппаратом любой модели (например, с форматом кадра 24х36 мм) последовательно с временным промежутком 3 — 4 секунды с двух точек. Можно снимать и портрет, если за время двух экспозиций человек будет неподвижен. Аппарат при этом следует держать в руках в вертикальном положении. Сделав из полученных двух негативов по одной фотографии размерами 9х13 см, изготовьте из них стереопару. Для этого обрежьте симметрично полученные снимки до размеров 9х6 см и наклейте их вплотную друг к другу на общую картонку так, чтобы расстояние между центрами снимков не превышало величины минимального глазного базиса (В = 60 мм). Теперь их можно рассматривать с помощью обычных очков с линзами от +3 до +8 диоптрий. Для большего удобства можно изготовить еще приспособление, изображённое на рисунке 1, из двух листов тонкого алюминия размерами 200х100 мм. Один согните пополам через стержень диаметром 5 — 7 мм и сделайте в нём ножовкой внизу прорезь. Это будет шторка. Затем отогните на 90° полоску панели, на которой будут располагаться фотографии стереопары. Шторка, надетая прорезью на загиб, должна быть перпендикулярна к панели и находиться посередине.

В некоторых пунктах обслуживания фотографов стали практиковать новый вид печати — на одном листе бумаги делают фотографии размерами 18х24 мм каждая со всех кадров плёнки. Если их разрезать и смонтировать на картонках попарно на расстоянии 60 мм, то получатся совсем недорогие стереопары.

Рассматривать их, однако, следует уже через линзы с оптической силой преломления не менее +10 диоптрий. В этом случае проще приобрести соответствующие линзы и, изготовив для них простейшую оправу (например, фанерная пластина с двумя отверстиями диаметром 40 мм), закрепить на ней линзы хотя бы клеем.

Как видно, способ прост и доступен каждому. Если имеется ещё один фотоаппарат, то творческие возможности легко расширить и начать фотографировать двумя аппаратами одновременно (можно использовать и разные модели) даже подвижные объекты: оживлённые городские улицы, группы людей.

Для этого нужно всего лишь изготовить из круглого прутка диаметром 10 — 12 мм стержень с резьбой на обоих концах, соответствующей резьбе гнёзд аппаратов. Длина стержня должна быть такой, чтобы после навинчивания на него аппаратов базис составлял 60 — 100 мм (рис.2). Для того, чтобы после взаимного фиксирования аппараты оказались в одной плоскости, следует воспользоваться шайбами, хотя бы картонными. Теперь, «поймав» объект съёмки в один из видоискателей, нажмите одновременно две спусковые кнопки (на обоих аппаратах) — и дело сделано.

Для съемки горизонтально расположенными кадрами плёнки следует изготовить другую, тоже несложную приставку (рис.3) из листового металла с отверстиями под резьбовые гнёзда фотоаппаратов. Требования к креплению фотоаппаратов остаются те же. Дело в том, что есть возможность рассматривать и горизонтально расположенные снимки. Но при первом способе этого нельзя было делать из-за того, что минимальный формат снимков, изготовляемых в фотолабораториях, — 9х13 см, и сильно урезать их нецелесообразно.

Если изготовить стереоскоп (рис.4), то можно рассматривать любые снимки. Он несколько сложнее, чем шторка, но вполне доступен для изготовления домашнему умельцу. Более того, в этом случае чем крупнее формат снимка, тем лучше впечатление. Предлагаемый стереоскоп рассчитан на фотографии размерами 15х10 см. Для вертикально расположенных снимков на его задних больших стенках, выполненных из 10-мм фанеры, вбиты декоративные кнопки со шляпками (на чертеже — чёрные). А для горизонтально расположенных — две пары остальных. При вводе и фиксировании отпечатков сверху или сбоку они друг другу не мешают. Для совмещения левого и правого изображений в зрительном канале в одно стереоскопическое служат два обычных плоских зеркала размерами 50х40 мм и более (такие продаются в парфюмерных отделах). Они крепятся клеем на общей деревянной стойке, которая жёстко установлена на основании из многослойной фанеры. Кроме зеркал никакой оптики здесь не требуется, поскольку суммарное расстояние от каждого глаза до соответствующего снимка равно 200 мм — расстояние наилучшего восприятия. Впрочем, и здесь возможно рассматривание в очках, если вы их носите повседневно.

Следует отметить важную особенность этого способа. Поскольку зеркала «переворачивают» изображение, то при печати с негативов следует указать, чтобы её производили с перевёрнутой эмульсией наружу пленки, что легко осуществимо.

При изложении названного способа мне в голову пришла, в общем-то, очевидная, но интересная мысль. Представьте себе, что вы снимаете объекты спаренными видеокамерами, тоже закреплёнными на общей приставке-основании, как и фотоаппараты. А затем прокручиваете два отснятых фильма одновременно через два видеомагнитофона на два отдельных телевизора и рассматриваете совмещённое зеркалами изображение с обоих экранов, как в стереофотографии. Что получится? А получится не что иное, как стереотелевидение на дому!

В заключение хочется пожелать читателям успехов в освоении этого интересного жанра фотоискусства и отметить одну особенность. Если базис В при съёмке больше глазного, то объект при рассматривании будет выглядеть меньше. И наоборот.

А.ГАВРИЛОВ,
п. Иноземцево,
Ставропольский край

БОРМАШИНА ИЗ ДРЕЛИ

Я, наверное, не ошибусь, сказав, что большинство домашних умельцев мечтает иметь в своём распоряжении универсальную бормашинку. Сколько возможностей открывает она владельцу! Гравирование, абразивная обработка деталей сложной конфигурации, самостоятельное изготовление штампов и пресс-форм, сверление и зенкование отверстий, расположенных в труднодоступных для обычной дрели местах, ювелирные работы — это далеко не полный перечень операций, выполнить которые позволяет этот механизм. Поэтому неудивительно, что бормашинку, в силу её большого спроса, непросто приобрести в магазине.

Вместе с тем, этот механизм можно сделать самому. Предлагаю выполненную мною сравнительно простую конструкцию бормашинки на базе электрической дрели.

Прежде всего вам понадобится гибкий привод. Рекомендую использовать для этой цели тросик спидометра — его не составит труда приобрести в любом магазине запчастей к автомобилям и мотоциклам. Я применил гибкий вал спидометра мотоцикла «ИЖ», типа ГВ 119А-01, под который и рассчитаны все показанные на рисунке размеры. Эта деталь эксплуатационным требованиям отвечала полностью, причём доработок почти не требовала — пришлось лишь нарезать резьбу М16 на поверхности одного из наконечников оболочки (рис 1). С равным успехом можно использовать тросики спидометров и других типов.

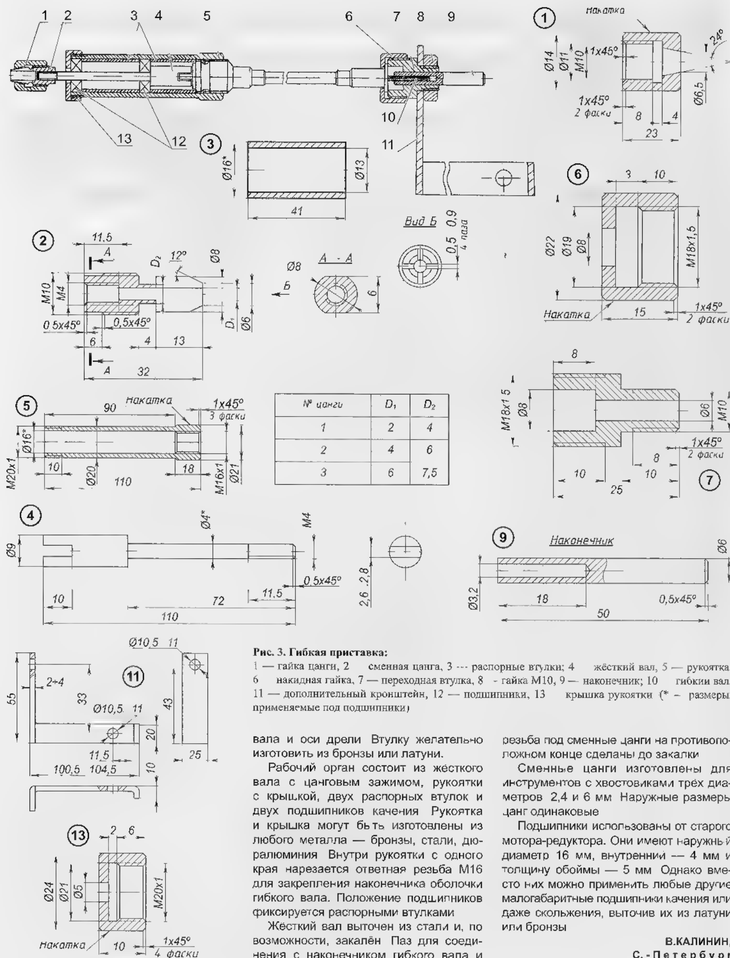
Внешний вид бормашинки показан на рисунке 2. Электродрель закрепляется в тисках с помощью имеющегося в комплекте приспособления кронштейна или специального зажима (его размеры приведены для дрели типа ИЭ-1032, в других случаях потребуются соответствующие изменения). Рабочая часть машинки представляет собой расположенный в рукоятке и приводимый во вращение тросиком короткий жесткий вал с цанговым зажимом. В последнем крепится рабочий инструмент.

Устройство основных элементов бормашинки понятно из рисунка 3. Передача крутящего момента осуществляется через наконечник 9, зажимаемый в патроне. Выступающий из оболочки конец гибкого вала 10 имеет квадратное сечение. Закреплён он в наконечнике следующим образом: вставлен в отверстие, равное диаметру вала (в нашем случае 3,2 мм), на глубину 15 — 20 мм и аккуратно зачеканен (расклепан или обжат наконечник на длине 10 — 15 мм).

Переходная втулка выполняет несколько функций: играет роль подшипника скольжения, служит для крепления оболочки вала, а также прижимает гибкую приставку к дополнительному кронштейну, обеспечивающему соосность

Рис. 1. Гибкий вал типа ГВ 119А-01:
1 — наконечник вала, 2,4 — наконечники оболочки, 3 — гибкая оболочка, 5 — накидная гайка, 6 — гибкий вал

Рис. 2. Бормашинка в сборе:
1 — электродрель, 2 — зажим, 3 — дополнительный кронштейн, 4 — гибкий вал, 5 — рукоятка, 6 — цанговый зажим, 7 — рабочий инструмент, 8 — тиски, 9 — винт М10 для затяжки зажима и крепления кронштейна (гайкой) (Размер «в» подбирается по ширине губок тисков)



№ цанги	D_1	D_2
1	2	4
2	4	6
3	6	7,5

Рис. 3. Гибкая приставка:
1 — гайка цанги, 2 — сменная цанга, 3 — распорные втулки; 4 — жёсткий вал, 5 — рукоятка, 6 — накидная гайка, 7 — переходная втулка, 8 — гайка М10, 9 — наконечник; 10 — гибкий вал, 11 — дополнительный кронштейн, 12 — подшипники, 13 — крышка рукоятки (* — размеры, применяемые под подшипники)

вала и оси дрели. Втулку желательно изготовить из бронзы или латуни.

Рабочий орган состоит из жёсткого вала с цанговым зажимом, рукоятки с крышкой, двух распорных втулок и двух подшипников качения. Рукоятка и крышка могут быть изготовлены из любого металла — бронзы, стали, дюралюминия. Внутри рукоятки с одного края нарезается ответная резьба М16 для закрепления наконечника оболочки гибкого вала. Положение подшипников фиксируется распорными втулками.

Жёсткий вал выточен из стали и, по возможности, закалён. Паз для соединения с наконечником гибкого вала и резьба под сменные цанги на противоположном конце сделаны до закалки.

Сменные цанги изготовлены для инструментов с хвостовиками трёх диаметров: 2, 4 и 6 мм. Наружные размеры цанг одинаковые.

Подшипники использованы от старого мотора-редуктора. Они имеют наружный диаметр 16 мм, внутренний — 4 мм и толщину обоймы — 5 мм. Однако вместо них можно применить любые другие малогабаритные подшипники качения или даже скольжения, выточив их из латуни или бронзы.

В.КАЛИНИН,
С.-Петербург



«МИМО! ПОПАЛ! УТОНУЛ»

«Морской бой». Кому не известна эта незамысловатая и в то же время захватывающая игра! Отшлифованная многими поколениями школьников, она достигла совершенства и имеет всего лишь один минус — «залпы» боя легко обнаруживаются на уроке, поскольку противники то и дело шёпотом обмениваются информацией: «Д4!» — «Мимо!», «Е5!» — «Попал!»... Если учитель услышит — в проигрыше оказываются оба противника.

Разумеется, это всего лишь шутка. Однако нельзя ли усовершенствовать эту старую игру так, чтобы она оказалась неслышимой для посторонних?

Для начала вспомним её основные правила. Перед каждым из противников лежит лист бумаги, на котором нарисованы два игровых поля, расчерченных на квадратики с буквенными обозначениями каждого их ряда сверху и цифрового — сбоку. У каждого из играющих их два: на одном втайне расставляют свои корабли, на другом обозначают «выстрелы» по противнику.

Условные обозначения при этом следующие: четыре заштрихованных вертикально или горизонтально клетки — это «линкор», три — «крейсер», две — «подводная лодка» и одна — «торпедный катер». Правилами игры допускается иметь в каждой флотилии один «линкор», два «крейсера», три «подводные лодки» и четыре «торпедных катера». Процесс игры заключается в «обстреле» поля противника по координатной системе: играющие поочерёдно называют букву (горизонталь) и цифру (вертикаль) поля противника, а партнёр сообщает: «Мимо!», «Попал!» или же «Потопил!» (если «прострелена» последняя клеточка корабля). Причём при попадании стрелявший получает право на еще один выстрел.

Точно по таким же правилам можно играть и в «морской бой» на предлагаемом несложном игровом автомате (рис 1). Он представляет собой прибор, на противоположных сторонах которого расположены одинаковые панели, поделённые на два игровых поля с квадратами, как и в классической игре. В каждом квадрате имеется по отверстию, а в ящичках основания прибора — запас специальных красных и чёрных фишек с металлическими ножками, диаметр которых соответствует отверстиям в квадратах игровых полей.

Партнёры садятся напротив друг друга перед аппаратом. У каждого из них правая плата — это акватория, на которой играющий располагает собственный флот, а левая — контрольная, предназначенная для ведения и корректировки «огня».

«Корабли» собираются из фишек, металлическая ножка которых вводится в отверстие соответствующего квадрата. После их расстановки на правых платах один из партнёров производит выстрел с помощью щупа — вводит его в одно из отверстий левой контрольной платы (ножка у него такая же, как и у фишки). Если в этом месте на противоположном поле у противника находится корабль — то загора-

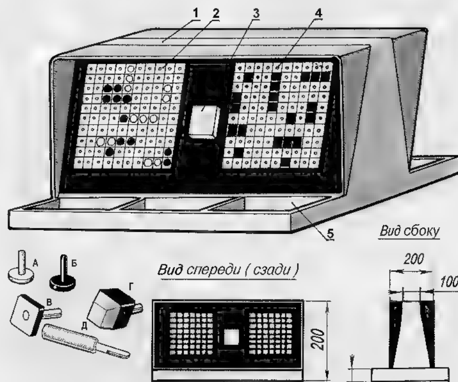


Рис. 1. Игровой автомат «Морской бой»:
1 — корпус, 2 — контрольная плата, 3 — сигнальная лампа, 4 — игровая плата, 5 — лотки для фишек.
Внизу — набор принадлежностей игры: А и Б — фишки красного и чёрного цвета для регистрации попаданий и промахов, В — фишка с металлической ножкой — элемент «корабля», Г — светящаяся фишка, Д — щуп

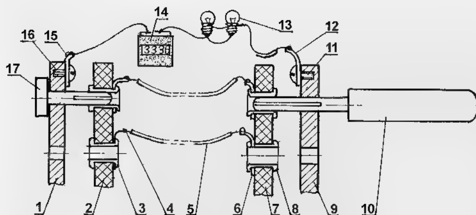


Рис .2. Схема электрического соединения плат:
1 — металлическая плата (игровая), 2 — контактная плата (игровая), 3 — трубчатая заклёпка, 4,6 — монтажные лепестки, 5 — монтажный провод, 7 — контактная плата (контрольная), 8 — трубчатая заклёпка, 9 — металлическая плата (контрольная), 10 — щуп, 11 — винт, 12,15 — монтажные лепестки, 13 - сигнальные лампы, 14 — батарея (3336), 16 — винт, 17 — фишка с металлической ножкой («корабль»)

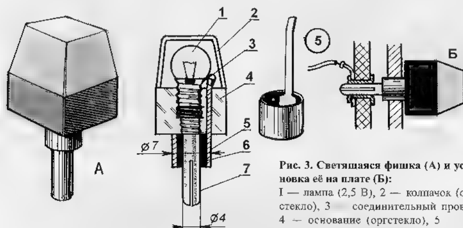


Рис. 3. Светящаяся фишка (А) и установка её на плате (Б):
1 — лампа (2,5 В), 2 — колпачок (оргстекло), 3 — соединительный провод, 4 — основание (оргстекло), 5 — металлическая втулка, 6 - трубка (ПХВ), 7 — ножка

ются сигнальные лампы на лицевых панелях: значит, выстрел попал в цель и играющий имеет право на призовой следующий ход. Если же лампы не загорелись — промах, право выстрела переходит к противнику

Для контроля собственных попаданий и промахов служат тоже фишки двух цветов — красные и чёрные. Красные вставляются в отверстия платы, сразу после выстрела, где было зарегистрировано попадание, чёрные — в места промахов. Игра производится до тех пор, пока у одного из партнёров не будет потоплен весь его флот

Игровой автомат позволяет усложнить традиционные правила «морского боя». Лёгкость составления кораблей из фишек позволяет оперативно переставлять их во время обстрела, осуществлять маневрирование кораблей, уводить их из-под огня

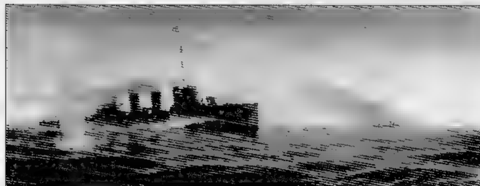
Теперь коротко об устройстве аппарата. Его платы — контрольная и игровая — металлические, лучше всего из дюралюминия толщиной 2 — 3 мм. Габариты платы — 150x150 мм. Каждая из четырех плат расчерчивается на сто клеток - проще всего это сделать резаком из ножовочного полотна. В центре каждой клетки просверливается отверстие диаметром 4 мм

Ещё для игрового автомата потребуется четыре контактных платы. Вырезать их надо из изоляционного материала — например текстолита. Из каждой монтируется сто контактных гнезд — трубчатых заклепок с внутренним диаметром 4 мм. Перед сборкой под каждую подкладывается монтажный лепесток. Обе платы — металлическая и контактная — устанавливаются в корпусе автомата таким образом, чтобы между ними был зазор 3 — 4 мм, а отверстия в обеих были соосными. Проще всего это осуществить совместным сверлением отверстий пакета их всех плат

Электромонтаж автомата совсем несложен. Следует лишь аккуратно соединить монтажные лепестки игрового поля первого партнера с соответствующими деталями контрольного поля второго партнера и монтажные лепестки контрольного поля первого партнера с соответствующими деталями игрового поля его противника. Например, А-1 на контрольной панели с А-1 на панели игровой и т. д. Принцип соединения плат показан на рисунке 2.

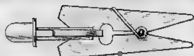
Сражаться на таком игровом автомате очень увлекательно. Правда, со временем появится желание его усовершенствовать. Ведь после того как произведен выстрел и при этом поражен корабль противника, практически только атакующему партнёру ясно, каковы координаты подбитого судна, потому что в это отверстие вставлен щуп. А его противник знает только, что один из его кораблей поражён, но какой? Приходится стреляющему старым добрым способом сообщать партнеру, что сигнальная лампочка отметила попадание на квадрате таком-то

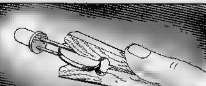
Добиться наглядности с обеих сторон несложно — стоит лишь заменить фишки, изображающие корабли, на сигнальные лампы (рис 3) — игра в таком случае будет полностью автоматизированной. Теперь при попадании в цель соответствующий корабль (или же его часть) вспыхнет, давая сигнал о том, что попадание произошло именно в этот корабль



И.СЕРГЕЕВ

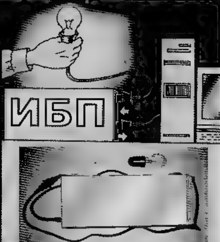
ФОНАРИК ИЗ ПРИЩЕПКИ





Импровизированный фонарик можно изготовить из бельевой прищепки, двух канцелярских кнопок, дискового элемента питания и яркого светодиода. Дисковый элемент питания необходимо установить между выводов светодиода, соблюдая полярность, и зафиксировать бельевой прищепкой.

СВЕТ ОТ...КОМПЬЮТЕРА



Если вместо компьютера к источнику бесперебойного питания (ИБП) подсоединить лампу накаливания, то его можно использовать в качестве аккумуляторной батареи для аварийного освещения квартиры в случае отключения электроэнергии.

Поскольку мощность ИБП составляет несколько сот ватт, то лампа накаливания в несколько десятков ватт будет гореть весьма продолжительное время, а если использовать энергосберегающую лампу мощностью несколько ватт, то время свечения можно довести до нескольких часов. Необходимо только сделать соответствующий переходник для подключения.

Для изготовления переходника можно использовать разъём на 220 В от вышедшего из строя блока питания компьютера. К нему следует присоединить патрон электролампы или лучше — обычную электрическую розетку (при этом надо помнить о правилах электробезопасности и тщательно заизолировать изготовленный переходник).

ОРГАНАЙЗЕР-ЭКСПРОМТ

Импровизированный органайзер можно изготовить из нескольких отслуживших свой срок гальванических элементов с номинальным напряжением 4,5 вольта (батарея типа «3336»). Их необходимо извлечь из бумажных гнёзд, которые затем очистить изнутри и склеить вместе (чем больше корпусов будет, тем комплект получится устойчивее и вместительнее). Органайзер готов. Карандаши в него лучше вставлять заточенным грифелем наверх, а шариковые ручки — пишущим элементом вниз.



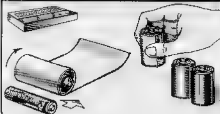
НА ЛЕСКЕ = БЕЛЬЁ

Для сушки белья вместо верёвки удобно пользоваться толстой рыболовной леской, не уступающей по прочности (рассчитана на усилие 35 кгс). Она менее заметна, не портит вида и её не обязательно снимать.

«ШУБА» ДЛЯ БАТАРЕЙКИ

Пальчиковый гальванический элемент можно установить в гнездо большего диаметра, чем он сам, если обмотать его несколькими слоями бумаги, поролона или любого другого подручного материала, который подходит для этой цели. Например, гальванический элемент ААА можно установить в гнездо стандарта АА.

Если длина гнезда превышает длину гальванического элемента, то между их соответствующими контактами следует вложить свёрнутый в несколько раз кусочек алюминиевой фольги.



Советы прислал наш читатель Д Лекомцев из г.Орла

КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

приглашает всех умельцев быть нашими активными авторами: пишите, рассказывайте, что интересного удалось сделать своими руками для вашего дома, для семьи

«РАЗРЯЖАЛКА» АККУМУЛЯТОРА

По рекомендации изготовителей для устранения эффекта памяти никель-кадмиевых аккумуляторов (NiCd) следует разряжать их элемент до 0,4 В. Для выполнения вышеизложенных требований и автоматизации процесса отключения аккумулятора по достижении уровня 0,4 В авторы предлагают простое устройство.

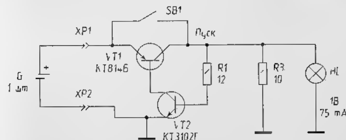


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема устройства разряжения NiCa аккумулятора



Рис. 2. Принципиальная электрическая схема устройства разряжения автомобильного свинцово-кислотного аккумулятора

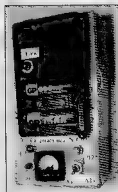


Фото 1. Устройство одновременного разряжения двух NiCd аккумуляторов

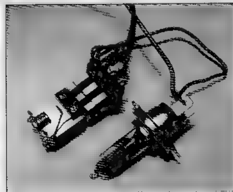


Фото 2. Сборка с галогенной лампой от путевой фары в качестве нагрузки для разряжения автомобильного свинцово-кислотного аккумулятора

Для уменьшения порога отключения разрядки транзистор VT2 выбран с повышенным коэффициентом передачи по току В качестве нагрузки (кроме резистора R2) и одновременно индикатором служит лампа накаливания HL с напряжением 1 В при токе 75 мА. При отсутствии низковольтной лампочки потребителем может стать светодиод АЛ307Б

Для аккумулятора определённой емкости создаётся своя соответствующая схема разрядки. На рисунке 2 показана схема разрядки 12-вольтового свинцово-кислотного автомобильного аккумулятора Такие также обладают «памятью» и поэтому перед зарядкой каждую их банку следует тоже разрядить до напряжения 1 В Для этого в качестве автоматического устройства, отключенного в конце зарядки, использовано реле с мощными контактами, допускающими ток не менее 20 А Тип реле не играет роли Важно лишь, чтобы напряжение отпускания контакта у него составляло около 6 В В качестве нагрузки используется лампа от фары Авторы не стали использовать кнопку SB1 достаточно было нажать на якорь реле, у которого снята крышка (фото 1)

А.ПАРТИН , Л.ПАРТИНА
г. Екатеринбург

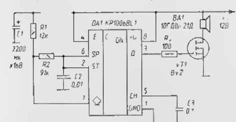
ЗВУК СТАНЕТ ГРОМЧЕ

Для того чтобы получить звуковой сигнал большой мощности (10 20 Вт) от простого в сборке звукового генератора, не требуется сложных усилителей НЧ

Генератор на популярной микросхеме КР1006ВU1 (DA1) включен по почти классической схеме и в описании не нуждается Частота выходного сигнала составляет примерно 1000 Гц Её можно в значительных пределах корректировать изменением значении элементов С2 и R2 Выходную частоту в данной схеме рассчитывают по формуле

F(кГц) = 1 44/(R1+2xR2)xC2,

где сопротивление резисторов R1 R2 — в кОм, а ёмкость конденсатора С1 — в мкФ



Принципиальная электрическая схема увеличения мощности выходного сигнала звукового генератора

Выход микросхемы (вывод 3 DA1) не может обеспечить значительную мощность, поэтому на полевом транзисторе VT1 реализован усилитель мощности Можно, конечно было бы применить и обычный биполярный транзистор например типа КТ819БМ (подключив его эмиттером к общему проводу, коллектором к ВА1, базой к выводу 3 DA1 через ограничительный резистор сопротивлением 470 820 Ом) Однако в данном случае полевой транзистор в качестве усилителя мощности предпочтительнее, так как в открытом состоянии переход «сток - исток» имеет меньшее сопротивление а значит, в полевом транзисторе будут незначительные потери мощности и соответственно больший КПД

О деталях

Вместо полевого транзистора BUZ11можно включить аналогичные по электрическим характеристикам полевые транзисторы IRF521 RF540, установив их на теплоотводы (при мощности динамической головки более 5 Вт)

Все постоянные резисторы — типа МЛТ 0 25, MF 25

Динамическая головка ВА1 — любая, рассчитанная на мощность 10 20 Вт с сопротивлением катушки 4 Ома При большем сопротивлении, например 8 Ом, мощность пропорционально снизится

Оксидный конденсатор С1 введён в схему для сглаживания пульсаций источника питания Его тип — К50-29 или аналогичный Неполярные конденсаторы С2, С3 0 типа КМ-6 К10-17, КТ-4-23 KWS или аналогичные Конденсатор С3, подключённый к выводу 5 DA1 для защиты от помех вывода управляющего напряжения, в данном случае можно из схемы исключить

Источник питания необходим стабилизированный, с выходным напряжением в диапазоне 9 15 В (чем выше напряжение, тем больше выходная мощность усилителя) и током 7 — 10 А при использовании в качестве ВА1 мощного динамика 10 20 Вт.

Оно ограничивается лишь фантазией и конкретными задачами радиолюбителя Практически устройство можно применять довольно широко Например, там, где требуется громкое звуковое оповещение (на улице) при проведении какого-либо мероприятия Один из примеров — использование устройства в качестве звуковой сигнализации охраняемых объектов При этом динамическая головка ВА1 находится непосредственно на улице С помощью такого устройства можно охранять не только склады, но и больницы для спецконтингента, различные изоляторы и полигоны

А.КАШКАРОВ,
г. С.-Петербург



ПЯТИДЮЙМОВЫЙ СНАРЯД Уильяма МакЛина

Немецкие конструкторы еще до Второй мировой войны приступили к разработке управляемых авиационных ракет класса «воздух — воздух». Доведённые до лётного состояния образцы и техническая документация «чудо-оружия» погибли под руинами заводов, подготовленных к их серийному производству, после налётов бомбардировщиков союзников в начале 1945 г.

К проектированию неуправляемых реактивных снарядов (НУРС) американские специалисты приступили в 1940 г. В отличие от СССР и Германии ВВС США рассматривали НУРС как средство поражения наземных, надводных целей и постановки помех РЛС. На создание НУРС класса «воздух — воздух» в Соединённых Штатах обратили внимание в конце Второй мировой войны. Для повышения боевой эффективности при действии по воздушным целям осколочно-фугасная боевая часть (ОФБч) НУРС комплектовалась радиовзрывателем (РВ). В 1945 г. специалиста Национального бюро стандартов 1 (NBS 1) по неконтактным РВ — физика Уильяма Бердетта МакЛина направили на Артиллерийский испытательный полигон ВМС США (NOTS) в Чайна-Лейк.

Уильям Маклин, уроженец Англии, в 1939 г. закончил докторантуру Калифорнийского технологического университета. За время работы в NBS 1 он проявил себя как один из лучших инженеров-разработчиков РВ для зенитной артиллерии. Уильям МакЛин думал, что командировка займет не больше двух месяцев, но он проработал в Чайна-Лейк 23 года. В 1954 г. его назначили техническим директором, подчеркивая его ведущую роль в формировании программ и политики этой важнейшей лаборатории ВМС США. В это время NOTS, а сегодня Центр вооружения (ЦВ) ВМС США, занимался изучением и обобщением опыта войны с точки зрения науки и техники. NOTS был многопрофильным учреждением, реализовавшим идеи в полномасштабные проекты и передававшим готовую продукцию заказчику «под ключ».

Тридцатиоднолетний МакЛин возглавил отделение авиационного артиллерийского вооружения NOTS. В 1946 г. он самостоятельно приступил к работе над прицельной системой для ракет класса «воздух — воздух». Проанализировав связанные с этой системой факторы, такие, как высота, скорость, ускорение и маневрирование самолёта, он сделал вывод о невозможности создания в те годы прицельной системы для НУРС, обеспечивающей поражение энергично маневрирующей воздушной цели. Оружие должно быть управляемым после пуска. По своему опыту работы над радиолокационной системой наведения планирующей бомбы ASM2 «Бэт» МакЛин понимал, что подобное устройство не подходит для небольшой ракеты «воздух — воздух» — оно слишком тяжёлое и громоздкое. С этой позиции фотосопротивление (ФС), устойчиво улавливающее тепловое излучение самолёта-цели, будет по размерам сравнимым с гривенником, поэтому система управления, построенная на его основе, будет достаточно компактной и работоспособной. Во время Второй мировой войны такая малогабаритная головка с гиростабилизированным ФС разрабатывалась по заказу ВМС США для управляемой бомбы по проекту «Дав» специалистами корпорации «Поляроид» Леонардом Дионном и Рут Суит Сауир в Кембридже, штат Массачусетс.

В 1947 г. он приступил к разработке тепловой головки самонаведения (ТГСН). Ключевой идеей, использованной при её создании, была гироскопическая стабилизация ротора-магнита, на оси вращения которого крепилось чувствительное ФС. Ось вращения гироскопа совпадала с продольной осью ракеты. Смещение источника теплового излучения относительно оси вращения гироскопа приводило к отклонению отражённого от сферического зеркала головки теплового луча от центра ФС. При этом оно генерировало сигнал в катушке, окружавшей магнит, вынуждавший ось гироскопа двигаться в направлении источника тепла. Это означало непрерывное отслеживание направления на самолёт-цель. Привод использовал усиленный сигнал рассогласования для отклонения рулей, ускоряя разворот ракеты в направлении цели.

Для реализации этой идеи было рассмотрено пять вариантов ТГСН. В результате для дальнейшей разработки выбрали вариант, в котором гироскоп почти зависел от скорости вращения ракеты вокруг продольной оси. Он лучше других сохранял траекторию движения, а рули разворачивали ракету в точку встречи с целью. Вначале этот вариант рассматривался как второстепенный и его вспоминали, когда говорили о пропорциональном наведении на цель.

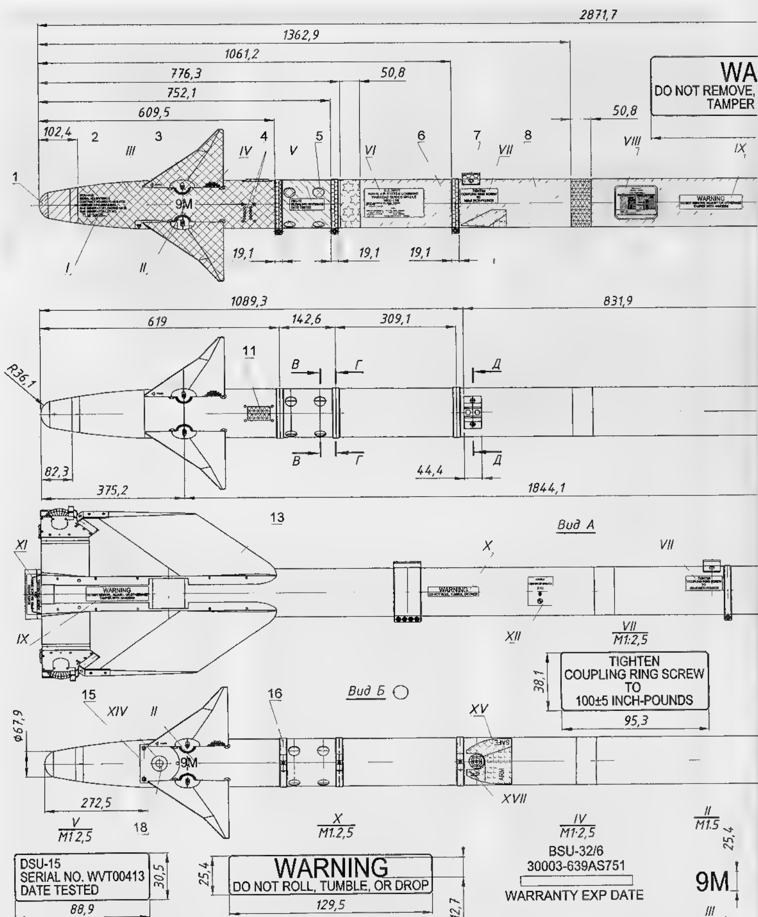
В 1949 г. Уильям Б. МакЛин представил руководству NOTS «Предложения по разработке ракеты с тепловой системой наведения». Слово «ракета» означало, по принятой в США терминологии, что МакЛин задумывал изделие не как беспилотный летательный аппарат (БПЛА), а как артиллерийский боеприпас — реактивный снаряд. БПЛА предусматривает бережное обращение и регулярные проверки в процессе эксплуатации, в отличие от снаряда с упрощёнными правилами хранения и применения. Такой подход к созданию ракеты означал, что она будет более прочной, простой и надежной. Уильям МакЛин предполагал, что цена его ракеты не превысит нескольких сотен долларов, что было особенно привлекательно на фоне управляемых ракет, создаваемых известными фирмами, стоившими в десятки раз дороже.

Из-за отсутствия полноценного финансирования МакЛин приступил к отработке своей концепции с небольшой командой. Первые два года он использовал внутренние фонды NOTS и деньги, выделенные ВМС на создание РВ. В это время изобретатель выполнил работу по теме «Локальный взрыватель — проект 602», с обоснованием того, что ТГСН будет фактически взрывателем, обеспечивающим связь ракеты с целью до его срабатывания. Более поздний отчёт о новом направлении исследования назывался «Возможности исследования 567».

Средства, выделяемые ВМС на разработку управляемых снарядов, сократили, и NOTS столкнулось с проблемой финансирования разработки ракеты, получившей название NOTS — AAM (снаряд «воздух — воздух»). В это время Бюро ВМС по аэронавтике создавало управляемую ракету «Спэрроу», по концепции БПЛА. Уильям МакЛин умел увлекать своими идеями добровольных помощников из учёных и техников NOTS.

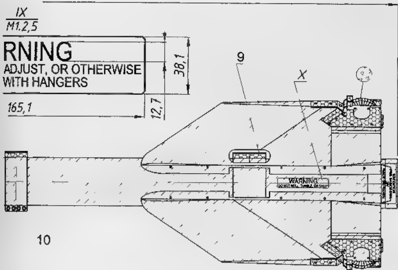
МакЛин считал, что с хорошей системой управления будет летать не только реактивный снаряд, но даже амбарная дверь. Эти рассуждения со смущением близко к сердцу воспринял его аэродинамик Ли Яджилло: первая модель «Сайдуиндера» имела фактически прямоугольные крылья и рули, и летала с ними довольно хорошо. В конце концов, Яджилло победил, и в окончательном варианте крылья, и рули управляемого снаряда имели стреловидную переднюю кромку.

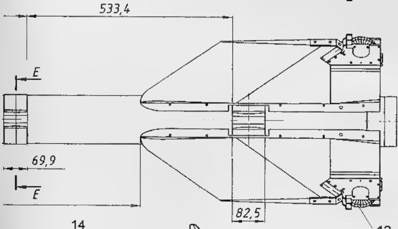
Проблему противодействия неконтролируемому быстрому вращению ракеты относительно продольной оси решил техник Сидней Крокетт. Он предложил установить узкий сплошной маховик — ротор гироскопа в каждом из четырёх элеронов, закреплённых на крыльях. Его устройство назвали роллероном. Маховики имели зубцы по внешнему контуру, выступающие в воздушный поток,

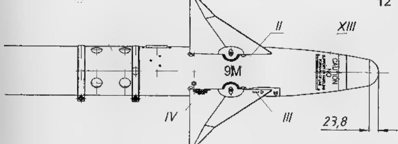


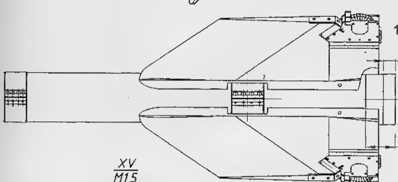
Американская УР класса «воздух — воздух» Sidewinder (mod. AIM-9M)

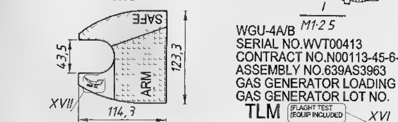
Чертёж В.Минакова © 2007 — Масштаб 1:10 FWD

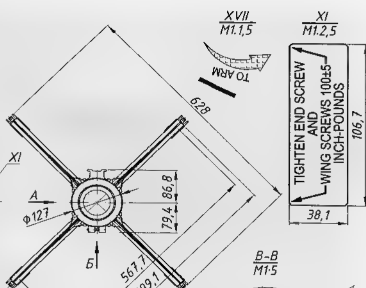

IX
M1.2,5
RNING
ADJUST, OR OTHERWISE
WITH HANGERS
38,1
12,7
165,1
9
X
XI
WARNING
10

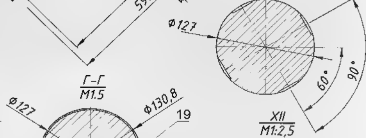

533,4
E
69,9
E
82,5
14
12

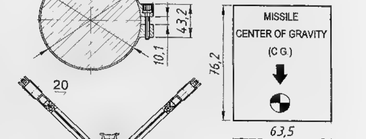

II
XIII
9M
CAUTION
IV
III
23,8

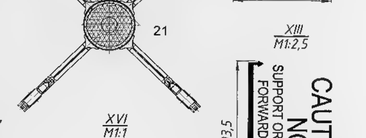

17
31,1
Φ131,3
76,2
I

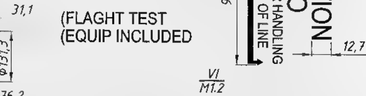

XV
M1.5
SAFE
ARM
43,5
123,3
XVII
114,3
M1:2.5
WGU-4A/B
SERIAL NO.WVT00413
CONTRACT NO.N00113-45-6-0188
ASSEMBLY NO.639AS3963
GAS GENERATOR LOADING DATE
GAS GENERATOR LOT NO.
TLM
(FLAGHT TEST
(EQUIP INCLUDED
XVI

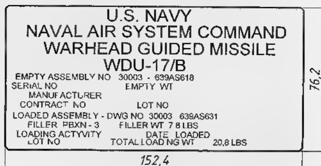

XVII
M1.1,5
TO ARM
XI
M1.2,5
TIGHTEN END SCREW
AND
WING SCREWS 100±5
INCH-POUNDS
106,7
38,1
628
A
Φ127
86,8
79,4
Б
567,7
599,1


B-B
M1:5
Φ127
60°
90°


Г-Г
M1.5
Φ127
Φ130,8
19
43,2
10,1
XII
M1:2,5
MISSILE
CENTER OF GRAVITY
(C.G.)
76,2
63,5


20
21
XIII
M1:2,5
CAUTION
NO
SUPPORT OR HANDLING
FORWARD OF LINE
93,5
12,7


XVI
M1:1
(FLAGHT TEST
(EQUIP INCLUDED


VI
M1.2
U.S. NAVY
NAVAL AIR SYSTEM COMMAND
WARHEAD GUIDED MISSILE
WDU-17/B
EMPTY ASSEMBLY NO 30003 - 639AS618
SERIAL NO EMPTY WT
MANUFACTURER
CONTRACT NO LOT NO
LOADED ASSEMBLY - DWG NO 30003 639AS631
FILLER PBXN - 3 FILLER WT 7 8 LBS
LOADING ACTYVITY DATE LOADED
LOT NO TOTAL LOADING WT 20,8 LBS
76,2
152,4

Консоль руля
M1:5

12,9 2,4 150,2 139,6 186,6 219,5 224,1 R4,8 3 места III R4,5 FWD R33,3 110 214,6 IV 8,4 Ф33 20,3 R1

VIII
M1:1

Thiokol
ROCKET MOTOR
Thiokol / HANTSVILL DIVISION
A DIVISION OF THIOKOL CORPORATION
MANUFACTURER HANTSVILL ALABAMA U. S. A. 3508
MANUFACTURERS DESIGNATION TX 683 12

MOTOR SERIAL NO	88	DATA OF MANUFACTURE	10 12.86
MOTOR ASSY NO	X639AS4600	PROPELLANT CURE DATE	10.28 86
CASE SERIAL NO	1747	IGNITER TYPE	DNA
NOZZLE ASSY NO	964 136	IGNITER S/N	964-41
NOZZLE ASSY WT	DNA	TOTAL ASSY WT	100 23
LOT / SUB LOT	DNA	PROPELLANT WT	60 13
MIX NUMBER(S)	Q 111	Charge-8	
CENTER OF GRAVITY	DNA	?PROPELLANT WT	60 13
CENTER OF GRAVITY	DNA	PROPELLANT WT	60 13
CENTER OF GRAVITY	DNA	PROPELLANT WT	60 13

ROCKET MOTOR, REDUCED SMOKE
PART NO. 30003 - 639AS4993
STORAGE AND OPERATING TEMPERATURE RANGE -54°C TO +74°C
US

88,9 108

Е-Е
M1:5

21,4 86,8 79,4 Ф127,5 48,2 35,5 2,5 17,8 3,8 Ф130,8

XIV
M1:1

PSI X 1000 Ф19,1

Д-Д
M1:5

Ф127,5 3,8 R6,4 48,2 35,5 80° Ф133,8 R2,5

Консоль крыла
M1:5

Ж-Ж R1 404,2 R3,2 259,8 21,7 63,2 4 45° 72,6 91,9 37,1 Ж Ж 232,5 И И 151,9 163 11,5 R69,9 127 2,7 17,5 256,2 22,1 140,3 8,7 R7,1 50,8

224,7 101,6 66,4 И-И 3,3 R81,5 R82,9 225,1 49,4 9,5 17,3 27,1 609,6

Окраска и маркировка

Надпись I – белая, надписи XIII – красная, остальные надписи – черные. Высота шрифта надписи VI – 3,2 мм
Неуказанная высота шрифта – 6,35 мм.

Красный, Чёрный, Коричневый, Тёмно-серый, Серый, Тёмно-золотистый
Зелёный, Стекло, Оранжевый, Светло-серый, Жёлтый, Шлифованный алюминиевый сплав

который вращал их с большой угловой скоростью. Если после старта ракета начинала крениться, то роллерон автоматически реагировал, вынуждая элероны отклонять воздушный поток в направлении против вращения ограничивая угловую скорость крена

Другим замечательным конструктивным решением была сбалансированность газового привода рулей «Сайдуиндера» с шарнирным моментом на них. Предложенный МакЛином привод разрешил эту сложную проблему, созданную шарнирным моментом на рулях. На больших скоростях или малых высотах, когда аэродинамический шарнирный момент на рулях максимальный, руль отклонялся на небольшой угол, а на низких скоростях или больших высотах аэродинамический шарнирный момент позволял рулю отклоняться на больший угол

Для дальнейшей разработки управляемой ракеты нужны были существенные средства и команда МакЛина разработала ряд стратегий, помогающих убедить чиновников, от которых зависело финансирование. Одним из удачных приёмов была демонстрация возможности ТГСН сопровождать не только перемещение самолёта в небе, но и огонька сигареты в кабинете

В 1951 г адмирал Уильям С. Парсонс, заместитель начальника Артиллерийского бюро, посетил NOTS, МакЛин познакомил его с результатами работы своей команды. Парсонс поддержал изобретателя: «Вы сделаете систему оружия». Вскоре после этого визита разработчики получили первую инвестицию в три миллиона долларов. Снаряд получил официальное название ХААМ-N-7 и фирменное — «Сайдуиндер», предложенное МакЛину его коллегой Гилбертом Плэйном. Гремучая змея (Sidewinder), как и ТГСН, реагирует на тепловое излучение добычи

МакЛин сам конструировал систему управления, но отработка других систем также требовала серьёзного подхода. В «Сайдуиндере» применили «горячий» газовый привод. Газ вырабатывался небольшим твердотопливным газогенератором (ГГ), из которого он частично охлажденный и отфильтрованный подавался на турбину электрогенератора и на рулевые машинки, отклонявшие рули ракеты. Получение горячего газа с заданными свойствами и отработка «горячего» привода были очень трудной технической задачей. Не сразу удалось обеспечить надёжную работу системы в полёте, после доводки её на лабораторном стенде

Другим удачным конструктивным решением был выбор аэродинамической схемы «утка», позволивший разместить в одном отсеке ТГСН, привод рулей и энергоблок. Это позволило отказаться от прокладки электрожгута по корпусу ракеты, уменьшило её мидель и повысило надежность функционирования системы управления

После наземной отработки команда Уильяма Б. Маклина подошла к этапу лётных испытаний. Первый пуск «Сайдуиндера» выполнил участник войны в Корее, лейтенант ВМС лётчик-испытатель Уолтер А. Ширра. Впоследствии он стал всемирно известен как один из первых американских астронавтов, выполнивший три полёта в космос: 3 октября 1962 г на космическом корабле (КК) «Меркьюри-8», 15 декабря 1965 г. на КК «Джемини-6» и 11 — 22 октября 1968 г на КК «Аполлон-7»

Команда Уильяма МакЛина работала с большим энтузиазмом, постоянно можно было видеть небольшое скопление автомобилей на парковке NOTS — это были машины разработчиков «Сайдуиндера». В лаборатории постоянно светились окна и не закрывались двери, и МакЛин всегда находился с теми, кто работал, часто задерживаясь до двух часов ночи. Билл МакЛин трудился по выходным в домашней мастерской у себя в гараже. Очевидно, там родилось ещё одно оригинальное конструктивное решение, реализованное в ТГСН. К зеркалу сзади крепился магнит-ротор, и, когда ток проходил по обмотке статора, этот магнит втягивался возникавшим магнитным полем — и зеркало начинало вращаться вместе с ротором. В это время сам же вращающийся магнит-ротор переключал коллектором ток — он подавался на следующую обмотку — и так, вращаясь, магнит подключал ток к очередной обмотке. Обмотки располагались в корпусе ракеты, образуя статор электродвигателя, такое переключение использовалось в синхронных двигателях популярных перед Второй мировой войной электропатефонов. Очевидно, использование простых и оригинальных решений способствовало рождению легенд о талантливом физике Уильяме Б. МакЛине, который изобрел ТГСН из деталей стиральной машины своей жены Поли и того, что было под руками

Физик Уорен Лежьер отзывался о ходе рабочего процесса команды «не по дням, а по часам». МакЛин не был диктатором, но не одобрял задержек и всегда помнил о своих указаниях. Он поощрял усовершенствование аппаратуры, позволявшее получать быстрый ответ на возникавшие вопросы. Вместе с инженером Бобом Хаммером они сделали приспособление, отображавшее информацию, передаваемую по 24 телеметрическим каналам, с борта летящей ракеты. Изображение на «Хаммерограме» не вполне соответствовало реальности, но полезные данные получали через несколько часов после полёта. Поэтому часто характеристики новых узлов «Сайдуиндера», созданных за один день, были известны с помощью «Хаммерограма» на следующий

В 1953 г более двухсот сотрудников NOTS участвовали в проекте, вместе с ними работали в других государственных лабораториях и промышленных корпорациях. Очередные проблемы устранялись, но работ по снаряду не стало меньше. В сентябре более дюжины пусков были неудачными

Заместитель МакЛина Говард Уилкокс распорядился тщательно подготовить два



Ракеты семейства AIM 9

Американская ракета класса «воздух — воздух» Sidewinder AIM-9M:
1 — стекло объектива ИК-головки самонаведения, 2 — отсек самонаведения и управления, 3 — руль, 4 — отверстия для сброса отработанного газа, 5 — окна лазерного неконтактного взрывателя, 6 — осколочно-фугасная боевая часть WDU-17/B, 7 — передний бугель, 8 — твёрдотопливный ракетный двигатель с пониженной дымностью Mk36 Mod 9, 9 — задний бугель, 10 — хомут среднего бугеля, 11 — бортовой электроразъём, 12 — ротор роллерона, 13 — крыло, 14 — отсек лазерного неконтактного взрывателя DSU-15, 15 — крышка эксплуатационного люка, 16 — стыковочный хомут фланцевого стыка отсеков, 17 — роллерон; 18 — шкала манометра системы охлаждения фотосопротивления, 19 — винт с внутренним шестигранником, 20 — стопор роллерона, 21 — сопло двигателя

Основные характеристики ракеты Sidewinder AIM-9M

Стартовая масса, кг	77,8
Дальность стрельбы, км	18
Максимальная высота поражения цели, км	20
Скорость ракеты, м/с	900
Максимальная скорость цели, м/с	900
Макс. перегрузка носителя при запуске, g	< 7
Масса ОФБЧ, кг	8,4
Двигатель	твердотопливный
Производитель	MTI/Hercules
Тип	Mk 36 Mod.9
Суммарный импульс, с	3700
Время работы двигателя, с	>2

одинаковых «Сайдуиндера». После пуска первого «Хаммерограм» показал, что сигнал от цели был внезапно потерян после выключения порохового двигателя. Это указывало на то, что ось арретира гироскопа разрушилась при разгоне ракеты. На второй ракете установили арретир с усиленной осью. Эту ракету запустили 11 сентября 1953 г. и она прошла в шести дюймах от самолёта-мишени, и Говард Уилкокс направил телеграмму в Бюро артиллерии в Вашингтон с сообщением о виртуальном попадании. В два часа ночи МакЛину домой позвонил адмирал П.Д.Струп, создатель и военный руководитель NOTS, он хотел первым поздравить Уильяма.

Вскоре поражение мишеней стали обычным явлением. Некоторые эксперты утверждали, что пропорциональная система наведения «Сайдуиндера» будет неустойчивой в конце полета ракеты. Они были убеждены в подтасовке. Но ракета устойчиво наводились на крохотный тепловой источник, установленный на конце крыла мишени. Уилкокс оценивал среднюю величину промаха «Сайдуиндера» по точечной цели в 1 — 2 дюйма.

ВВС США финансировали разработку ракеты «Фэлкон» и не подозревали о существовании «Сайдуиндера». Говард Уилкокс, возглавивший в тот момент проект, знал, что ВВС остро нуждаются в управляемых ракетах для защиты территории США. Он неоднократно пытался обратить внимание ВВС на «Сайдуиндер». В конце концов, ему удалось организовать неофициальную встречу с профессором Калифорнийского технологического института Чарльзом Лауритсеном и помощником секретаря ВВС Тревором Гарднером. Во время встречи в Пасадене МакЛин и Уилкокс детально познакомили их с «Сайдуиндером». Подводя итоги, Гарднер пообещал, что он поручит экспертам ВВС изучить эти предложения и сделать необходимые выводы, а собеседникам быть готовыми к дуэли между «Сайдуиндером» и GAR-2 «Фэлконом».

Через пять месяцев появились обещанные выводы о том, что ВВС нужны «сайдуиндеры», а для принятия окончательного решения необходимо провести сравнительные испытания пусками по радиоуправляемым самолётам-мишеням. Провести испытания предлагалось на авиабазе ВВС Холломэн в Нью-Мехико.

12 июня 1955 г. группа разработчиков «Сайдуиндера» с двумя реактивными истребителями, транспортным самолётом и грузовиком с телеметрическим оборудованием прибыла на Холломэн. Каждый истребитель был укомплектован двумя пусковыми устройствами (ПУ) для «Сайдуиндера». У представителей ВВС округлились глаза, когда через четыре часа «сайдуиндеры» подготовили к применению, что было невероятным результатом при проведении стандартной подготовки деликатного «Фэлкона». У куратора, полковника ВВС, глаза округлились ещё больше, когда он увидел заявку из двух строк — на карманный фонарик и небольшой тестер для испытательного оборудования «Сайдуиндера».

Куратор пригласил разработчиков «Сайдуиндера» посмотреть на контрольное оборудование хьюзовского «Фэлкона» — варианта GAR-2 с ТГСН: обилие циферблатов и шкал на двенадцатиметровой стене проверочных стоек. «Фэлкон» с дюжинами радиоламп двигался на тележке вдоль стоек по рельсам и останавливался на каждой позиции. Внушительный вид оборудования подсказывал, что GAR-2 очень капризная ракета.

Первый запущенный «Сайдундер» с инертной ОФБЧ попал прямо в сопло мишени и развалил её на куски. Комиссия предложили следующий пуск «Сайдуиндера» выполнить по плавно пикирующей мишени над раскалёнными песками пустыни. «Сайдуиндер» снова поразил мишень. Испытатель Глен Тирни так ликовал, что затянул пикирование и вышел на сверхзвук.

ВВС по-прежнему свысока смотрели на XAAM-N-7, собираясь поставить на место разработчиков из NOTS после дополнительных испытаний по боевому применению на высотах более 15 км. ВМС приняли вызов, и все шесть высотных ракетных мишеней были сбиты «сайдуиндерами». Лётчики-испытатели докладывали, что ракеты наводились точно на цель.

В 1955 г. корпорация «Дженерал электрик» выпустила первые 240 ракет, под обозначением AAM-N-7 «Сайдуиндер 1». В 1956 г. их передали авиации ВМС США для использования. В этом году к полномасштабному производству ракет подключилась компания «Форд Аэроспейс». Ракеты, выпускавшиеся с 1956 г., получили шифр AAM-N-7 «Сайдуиндер 1A». После изменения системы обозначения ракет в 1963 г. эти модификации получили новые шифры AIM-9A «Сайдуиндер 1» и AIM-9B «Сайдуиндер 1A» соответственно. В ВВС США «Сайдуиндер 1A» эксплуатировался под шифром GAR-8. До 1962 г. было изготовлено более 80 000 ракет AIM-9B.

В боевых условиях «Сайдуиндер 1A» впервые применили через два года после принятия их на вооружение. В это время отношения между КНР и Тайванем обострились. Периодически происходили столкновения с применением оружия. США поставили ВВС Тайваня партию истребителей F-86F «Сейбр», вооружённых GAR-8, разрешив применить их в боевой обстановке. 4 сентября 1958 г. эскадрилья тайваньских F-86F встретила в районе Вэньчжоу (провинция Чжэцзян) группу из 30 МиГ-17 ВВС КНР. «Миги» атаковали «сейбры», в ответ четыре F-86F преподнесли пилотам Народной Республики сюрприз, зашли им в хвост и выпустили восемь «сайдуиндеров 1A».

Четыре «мига», по утверждениям пилотов «сейбров», они сбили ракетами, еще шесть — бортовым оружием. По официальным заявлениям китайских товарищей, они потеряли 24 сентября один истребитель, и один МиГ-17 вернулся на свой аэродром с не взорвавшейся ракетой, застрявшей в планере. После этого боя NOTS провело срочные испытания «сайдуиндеров 1A», поставленных ВВС Тайваня, для выяснения причин отказа. Обломки ракет, подобранные на китайской территории, передали советским специалистам, которые их очень тщательно изучили.

В дальнейшем в течение нескольких десятилетий «сайдуиндеры» активно применялись в многочисленных локальных вооруженных конфликтах и оказали существенное влияние на формирование облика ракет класса «воздух — воздух» во многих странах мира. Об их боевой эффективности существует богатая и противоречивая статистика.

Всего изготовили более 150 000 «сайдундеров» 20 основных модификаций в США, в которых разработчик старался устранить выявленные за годы эксплуатации недостатки. Еще 50 000 «сайдундеров» построено по лицензии в других странах.

ТГСН AIM-9B имела низкую помехозащищенность, и из-за этого плохо захватывала цели на фоне облаков и поверхности земли. Пуск под углом менее 20 градусов от направления на Солнце был невозможен. Максимальная перегрузка носителя при старте ограничивалась 2g, из-за большой длины ракета была довольно инертной, позволяя летчику атакуемого самолета своевременным энергичным манёвром сорвать наведение. Применение ракет во время Вьетнамской войны показало их низкую эффективность. В 1965 — 1968 гг. пилоты F-4C,D ВВС США выпустили 175 AIM-9B, сбив не менее 28 МиГ-17.

В 1960-х гг. ракеты AIM-9B под шифром AIM-9B FGW Mod 2 производись по лицензии западногерманской фирмой «Боденсееверк Геретекник» (BGT), усовершенствовавшей ТГСН. Усовершенствование заключалось в использовании окиси углерода для охлаждения ФС. 85 см³ баллон системы охлаждения разместили в приборном отсеке. Необходимый объём изыскали в системе наведения, перейдя с радиоламп на полупроводники. Время работы системы охлаждения достигало 2,5 ч при температуре наружного воздуха +20°С. Это позволило увеличить чувствительность ТГСН и уменьшить мертвую зону в направлении на солнце до 5 градусов. Одновременно улучшилась помехозащищённость ТГСН, возросла вероятность выделения цели на фоне облаков, освещённых солнцем, и в сложных метеоусловиях.

Одну из AIM-9B FGW Mod 2 похитили ночью 24 октября 1967 г. со склада на авиа-

базе в Нейбурге граждане ФРГ и продали советским спецслужбам. Утром 16 ноября ракету доставили в аэропорт «Шереметьево» в багажном отсеке рейсового самолёта «Люфтганзы» Пропажу ракеты на авиабазе обнаружили на следующий день после похищения, а советские специалисты в очередной раз смогли детально ознакомиться с направлением работ западных коллег в этом классе оружия

Для боевого применения в сложных метеоусловиях палубного истребителя F-8 «Крусейдер» и невозможности размещения на нём БРЛС AN/APQ-72 для наведения ракет «Сперроу» была разработана по заказу ВМС модификация «Сайдуиндера» с полуактивной радиолокационной головкой самонаведения AIM-9C и более мощным рулевым приводом В отличие от AIM-9B новую модификацию для упрощения транспортировки и подвески на носитель оснастили быстросъёмными рулями большей площади Несколько сотен ракет AIM-9C использовали в противорадиолокационном варианте при отработке ракеты AGM 122A SideARM (Sidewinder AntiRadiation Missile — противорадиолокационная ракета на базе «Сайдуиндера») для самолетов Корпуса морской пехоты США. Всего компания «Моторолла» в 1965–1967 гг. выпустила около 1000 AIM-9C, большую часть которых впоследствии переделали в AGM 122A

AGM-122A представляла кардинально переработанную Центром вооружения флота ВМС США в Чайна-Лэйк совместно с компанией «Моторолла» модификацию AIM-9C оснащённую пассивной радиолокационной системой наведения и активным РВ DSU-15 Двигатель Mk 17 и БЧ WDU-17 сохранили от AIM-9C Доработанная система управления выдавала при пуске ракеты на малой высоте команду на выполнение «горки» Ракета AGM-122A предназначалась для подавления тактических систем ПВО ЗСУ-23-4 «Шилка», ЗРК «Оса» и «Роланд»

Очередную модификацию AIM-9D создали на базе AIM-9B,заменив ОФБЧ стержневой Для улучшения манёвренности установили более мощный рулевой привод Для повышения чувствительности ТГСН матрицу ФС стали охлаждать жидким азотом Для упрощения транспортировки и подвески на носитель ракету оснастили быстросъёмными рулями В 1965 — 1969 гг. «Моторолла» и «Райтеон» изготовили около 1000 штук AIM 9D

В конце 1960-х гг. на вооружение была принята ракета AIM-9E специально разработанная для ВВС США Её создали на базе AIM-9B. Новый вариант ракеты был тяжелее на 4 кг и длиннее на 170 мм В ТГСН ввели для улучшения ее чувствительности термоэлектрическое охлаждение ФС, увеличили угловую скорость слежения ТГСН за целью до 16,5 град./с и максимальный угол его отклонения Помехозащищённость повысили уменьшив поле зрения ТГСН Ракету укомплектовали легкосъёмными рулями Внешне этот вариант отличался конусной формой ТГСН Около 5000 AIM-9B доработали в AIM-9E Разновидностью этой модификации стала ракета AIM-9E-2, укомплектованная двигателем с меньшим дымлением


Ракета AIM-9M

AIM-9G разработали на базе AIM-9D В ТГСН ввели устройство, обеспечивающее более быстрый захват цели. Все остальные блоки ракеты остались, как у AIM 9D

Дальнейшим развитием ракеты AIM 9G стала модификация AIM-9H Бортовую аппаратуру выполнили на новой элементной базе радиолампы заменили микросхемами Это позволило повысить надёжность ракеты и уменьшить ее массу до 84 кг, а также отказаться от ГГ и использовать термическую батарею Была увеличена скорость слежения ТГСН за целью, повышена мощность привода рулей, в результате возросла манёвренность ракеты Её оснастили новым двигателем Mk 36 mod 9 Твердотопливную шашку выполнили с каналом трёхлучевого поперечного сечения Сопло со значительной степенью расширения отлили из стеклофенола Корпус двигателя — из алюминиевого сплава Дальность стрельбы ракет AIM 9G и AIM 9H осталась такой же как у базовой ракеты

В 1977 г на вооружение ВВС США приняли ракету AIM-9J Она являлась улучшенным вариантом AIM-9E В её аппаратуре радиолампы частично заменили микросхемами Увеличили мощность привода рулей и до 40 с время работы ГГ Рули имеют излом по передней кромке ОФБЧ и РВ — как у AIM 9E Максимально допустимая перегрузка носителя при пуске — 7g

Очередной модификацией по выводам из Вьетнамской войны была разрабатывавшаяся с 1971 г ракета AIM-9L. Матрицу ФС из сернистого свинца заменили более чувствительной — из сурьмянистого индия Это позволило захватывать воздушные цели не только со стороны их задней, но и передней полусферы В очередной раз увеличили максимальные углы отклонения и скорости слежения ТГСН

В ТГСН AIM-9L установили автономную аргонную криогенную систему охлаждения фотосопротивления Баллон с аргоном поместили в корпусе ракеты, что позволило подвешивать её на существующие пусковые устройства У более ранних вариантов «Сайдуиндера» система охлаждения находилась в ПУ

Бортовую аппаратуру выполнили на микросхемах. В качестве источника электроэнергии использовали термическую батарею Впервые в мире ракету этого класса оснастили лазерным взрывателем с излучающим фотодиодом на арсениде галлия и кремниевым приёмным

В новой ОФБЧ осколки формировались из стальных стержней с предварительной насечкой, уложенных в два слоя. Для формирования потока осколков инициирование подрыва выполнялось с обоих торцов заряда взрывчатого вещества (ВВ) Дальность пуска увеличилась до 18 км Ракету AIM-9L приняли на вооружение в 1976 г Производство её началось в 1978 г., компании «Филко-Форд» «Райтеон», BGT и «Мицубиси» изготовили более 16 000 AIM 9L Она весьма успешно использовалась английской авиацией в войне за Фолклендские острова в 1982 г

Весной 1979 г. начались лётные испытания варианта ракеты AIM-9M — модернизации AIM-9L. Её укомплектовали двигателем с пониженной дымностью Автономная система охлаждения ТГСН стала замкнутой, не требующей перезарядки хладагента Повысили устойчивость ТГСН тепловым помехам и улучшили селекцию воздушных целей на фоне земли На вооружение AIM-9M была принята в 1983 г

Производство ракеты началось в 1982 г и на сегодняшний день компанией «Райтеон» изготовлено более 7000 штук Ракета изготавливалась в подвариантах от AIM-9M-1 до AIM-9M-10 Основной текущей производственной версией являются AIM 9M-8 (для ВМС США) и AIM-9M 9 (для ВВС США)

Ракета AIM 9P — более современная версия AIM-9J, с улучшенными маневренными характеристиками и большей дальностью Бортовая аппаратура полностью выполнена на полупроводниках На вооружение AIM 9P приняли в 1978 г Известны следующие подварианты этой модификации

AIM-9P-1 комплектовалась активным оптическим взрывателем вместо пассивного инфракрасного На AIM-9P 2 установили двигатель с меньшей дымностью AIM-9P-3 укомплектовали активным оптическим взрывателем, двигателем с меньшей дымностью

и усовершенствованной ОФБЧ с новым ВВ и поражающими элементами Новое ВВ было менее чувствительным к высоким температурам и имело больший срок хранения Приводы рулей заменили более мощными AIM 9P-4 — доработанная AIM-9P-3 с всеракурсной ТГСН, аналогичной ТГСН AIM 9L По сравнению с AIM-9L тактико-технические характеристики ракеты AIM-9P-3 ниже (дальность пуска 11 км), но боевая эффективность одного порядка На AIM-9P-5 запланированы доработки, направленные на повышение помехоустойчивости ТГСН

Разработка ракеты AIM-9R осуществлялась ЦВ ВМС США как модификация AIM-9M Новая помехоустойчивая ГСН WGU-19 использует стабилизированную в трех плоскостях платформу с оптическим датчиком видимого диапазона Датчик состоит из массива 256x256 чувствительных элементов из сурьмянистого индия или имеющего большую разрешающую способность силиката кремния Датчик помещён в контейнере, охлаждаемом аммиаком, для обеспечения устойчивой работы в диапазоне 4 мкм Видеосигнал, выдаваемый датчиком оцифровывается и обрабатывается цифровым графическим процессором, который отслеживает цель и выдаёт необходимые команды новому блоку системы управления, все остальные элементы и характеристики ракеты остались без изменений

Одна из последних версий «Сайдуиндера» — AIM-9X. Основной целью данной модернизации является создание для США основной ракеты с всеракурсной помехоустойчивой ТГСН следующего поколения для ближнего высокоманевренного воздушного боя, конкурентоспособной с аналогичными ракетами Р-73, К-74, AIM-132 на мировом рынке. Двигатель ракеты оснащён устройством отклонения вектора тяги

Кроме ракеты «Сайдуиндер» Уильям Бердетт МакЛин участвовал в конце 1950-х гг в секретной программе NOTSNIC, предусматривавшей создание мобильной авиационной системы ВМС США для запуска разведывательных спутников и космических перехватчиков В качестве стартовой платформы для запуска многоступенчатой ракеты-носителя использовался палубный истребитель F-4D-1 «Скайрэй» Ракета носитель длиной 4 38 м диаметром 0,76 м и массой 950 кг стартовала с F-4D-1 на высоте 12,5 км Даже с учетом массы самолёта-носителя NOTSNIC является самой маленькой из всех известных систем для запуска спутников На космическом перехватчике использовалась ТГСН от «Сайдуиндера» После шести неудачных пусков летом 1958 г программу закрыли Она положила начало американским космическим программам с воздушным стартом Другими работами, выполненными МакЛином по заданиям ВМС США, были двухместная подводная лодка и аппаратура для работы с боевыми дельфинами Умер Уильям Б МакЛин в 1976 году В 2008 г в составе ВМС США появился новый корабль обеспечения водоизмещением 42 000 т, который назвали в память об известном изобретателе — «Уильям Маклин»

Н.КУЛЕШОВ



НОВЫЙ ВОСТОЧНЫЙ ПУТЬ

После завершения победоносной для неё русско-японской войны Страна восходящего солнца сразу перешла в новый класс военно-морских держав, заняв среди них одно из ведущих мест. После ввода в строй русских трофеев её флоту стало принадлежать вполне почётное четвертое место в мире. Но количество сильно превосходило качество Особенно заметным это расхождение являлось в классе крейсеров. В 1907 году ВМФ микадо насчитывал 25 единиц этого класса — число, вызывающее уважение Но все они являлись морально устаревшими Достаточно отметить, что наиболее крупным и современным из лёгких крейсеров стал бывший «Варяг», получивший новое имя — «Сойя». Он и его собратья представляли собой сборище самых разнообразных кораблей, построенных во всех основных морских странах мира Даже сыгравшие важную роль в сражениях прошедшей войны броненосные крейсера через пару лет перешли в категорию «линейных» единиц уже не второй а скорее третьей линии

Такое состояние флота могло бы считаться потенциально опасным, если бы оно сохранилось долгие годы Однако в то время Япония находилась в выгодном положении Главный и наиболее опасный противник — Россия — повержен Самая мощная морская держава — Британия — в союзниках Непосредственной угрозы войны с сильным врагом не существовало Можно было приступить к планомерному строительству флота, неторопливому и вдумчивому

Именно так и поступили японцы По чрезвычайной программе, принятой ещё в начале войны, предусматривалась постройка только одного нового лёгкого крейсера Однако и его закладку отложили до окончания военных действий, а в проект внесли изменения, связанные с боевым опытом Так же на несколько лет отсрочили строительство «броненосных» (на самом деле — линейных) крейсеров «Конго», «Харуна», «Кирисима» и «Хиэй», которые, в конце концов, стали сильнейшими в мире (на момент закладки)

Причин тому хватало Далеко не могущественная экономически Япония за годы войны попала в серьезную финансовую яму Не хватало и реальных судостроительных мощностей Главные верфи военно-морского флота в Курэ и Ёкосуке были загружены на несколько лет вперед постройкой «главных кораблей», линейных кораблей и крейсеров. Поэтому крейсер второго класса «Тонэ» заложили на захудалой в то время верфи в Сасэбо, до того занимавшейся только миноносцами В итоге небольшой, в сущности, корабль строился почти три года. В качестве основы для его проекта избрали эльсвикский «Ёсино», хорошо зарекомендовавший себя в японо-китайской и русско-японской войнах. Но с момента разработки «Ёсино» прошло около 15 лет, срок для конца XIX — начала XX века, времени необычайно быстрого развития техники, просто гигантский. Тем не менее, «Тонэ» сохранил все основные характеристики прототипа, кроме внешнего вида, который оказался вполне прогрессивным. Старомодный таранный форштевень заменили изящным изогнутым клиперского типа, иногда в литературе отмечается, что конструкторы «подсмотрели» его на попавшем «в плен» русском «добровольце» «Ангара» Так или иначе, но с тех пор подобная форма форштевня стала своего рода фирменной маркой японских кораблей, в том числе и крейсеров В итоге лихой форштевень и три наклонные трубы придали, в общем то, морально устаревшему кораблю не только вполне современный, но даже изящный вид Однако суть корабля, боевые характеристики оставались более чем скромными скорость, одно из главных качеств крейсера, лишь немного превысила на испытаниях проектные 23 узла, а вооружение полностью повторяло «Ёсино» Приятным исключением стала замена короткоствольных шестидюймовок на более современные 45-калиберные собственного производства Вскоре после вступления в строй пару 120-миллиметровок сняли впоследствии вместо них установили такое же число 76-мм зениток Служба у запоздавшего появиться «Тонэ» по сроку в точности соответствовала условиям военно-морских договоров в апреле 1931 года его вывели из состава флота, а два года спустя он уже в качестве мишени пошел ко дну под бомбами новых фаворитов войны на море — самолетов авианосной авиации

Одновременно с «Тонэ» строилась пара совсем небольших кораблей, классифицированных в качестве посыльных судов, или, в старом варианте, авизо «Могами» и «Йодо» На самом деле это были крохотные (около 1300 т) бронепалубные крейсера, предназначенные для разнообразной службы с эскадрами

больших кораблей. Но сразу после вступления в строй им стало не хватать боевых качеств, прежде всего скорости — в качестве «передатчиков приказаний», и вооружения — для борьбы с эсминцами Окончательно точку на карьере «малышей» поставило развитие радиосвязи В 1912 году их понизили в ранге до канлодок, а с конца 1920-х годов отправили в резерв. Здесь любопытно, что более прогрессивный «Могами» (имевший трёхвальную турбинную установку и скорость 23 узла) в 1931 году отправился на разделку, тогда как его консервативный систершип с паровыми машинами и на узел меньшей скоростью оставался в резерве до 1940 года, а на слом он пошёл в самом конце войны

После подписания мира с Россией в Портсмуте военно-морские специалисты приступили к разработке далеко идущих планов, предусматривавших создание могущественного современного флота, способного побороться с любым из возможных противников, к числу которых, помимо России, причисляли теперь еще и Соединённые Штаты, и .. Францию. Помимо линкоров и линейных крейсеров в большую программу 1907 года вошли три лёгких 4500-тонных корабля Но и здесь особой спешки не замечалось. Официально заказали их только в конце 1908 года, а к постройке приступили еще через полтора года

Тройка — «Тикума», «Хирадо» и «Яхаги» — заметно отличалась от явного плагиата — «Тонэ» У последнего кораблестроители переняли разве что конструкцию корпуса Новые крейсера испытывали явное влияние построенных к тому времени британских «таунов», проявившееся даже во внешнем виде возвратом к прямым дымовым трубам в количестве четырёх штук, как у англичан Они имели единый 152-мм калибр артиллерии и турбинные энергетические установки, позволявшие развивать приличную скорость — 26 узлов Часто указывается, что эти «японцы» защищались 88 — 50-мм поясом по ватерлинии, но чертежи не подтверждают этого На самом деле упомянутые цифры относятся к участкам скосов палубы: «Тикума» со товарищи оставались бронепалубными Важным новшеством стало широкое использование в конструкции корпуса высокопрочной стали («Тонэ» еще полностью строился из обычной судостроительной стали)

Служба троице выдалась не особо выдающаяся, поскольку пришлась она в основном на межвоенное время В 1914 году совсем свеженький «Тикума» поучаствовал в охоте за эскадрой адмирала Шпее. После войны их подвергли вялой модернизации, сняв пару 76-мм зениток и заменив 457-мм торпедные аппараты более современными 533-мм. Однако в новый флот такие крейсера уже не вписывались. В 1931 году на покой отправился «Тикума», а девять лет спустя из состава флота вывели оставшуюся пару Однако что любопытно, на слом они не пошли «Яхаги» всю войну прослужил в качестве учебного судна в военно-морской академии в Этадзиме, а «Хирадо» простоял у заводской стенки. Уже после капитуляции Японии их отправили на разделку а полученный металлолом отправился к победителям — в США

Совсем неплохие корабли — «тикумы» (они развили на испытаниях около 27 узлов), в отличие от своих «городских» аналогов из Британии, не повторялись постройкой и не послужили исходным пунктом для проектирования длинных серий с различными вариантами и «бантиками» Японские адмиралы к тому времени разработали оригинальную доктрину использования крейсеров, заметно отличающуюся от европейской Они потихоньку готовились к войне с могущественными Соединёнными Штатами, причём особо важное значение придавалось торпедным силам. Эскадренные миноносцы должны были уравнять преимущество в линкорах, заранее обусловленное злополучным отношением 5:5:3, навязанным «троечнице» Японии «старшими товарищами» – США и Британией, имевшими по «пятёрке» Естественно, атаки эсминцев нужно было поддерживать, для чего требовались особые крейсера, прежде всего очень скоростные, имеющие достаточно сильную артиллерию против аналогичных кораблей противника, а также мощное торпедное вооружение ведь лишних аппаратов при атаке «больших горшков» не бывает В принципе, идея лидирования флотилий эскадренных миноносцев крейсерами тоже принадлежала «старшему брату» — англичанам, но в Японии она получила окончательный, можно сказать, экстремальный вид

Старые по своей концепции крейсера типов «Тонэ» и «Тикума» для выполнения таких задач не подходили в силу своей невысокой скорости; они уступали современным эсминцам 6 – 8 узлов Поэтому было принято решение о проектировании и постройке новых скоростных лёгких крейсеров Так на свет появились «Тенрю» и «Тацута», получившие обозначение в соответствии со своими небольшими размерами. 3500-тонные или «малоразмерные» крейсера Они стали называться по именам японских рек – система, ставшая впредь традиционной для лёгких крейсеров Страны восходящего солнца

Задача перед японскими инженерами стояла, прямо скажем, непростая От них потребовали проектной скорости в 33 узла, что при использовании ещё весьма несовершенных котлов того времени автоматически означало загромождение корпуса объёмными кочегарками. Для компенсации пришлось приложить максимальные усилия для облегчения самой конструкции. Путь к тому времени был известным, в Германии уже в годы войны часть обшивки и набора изготавливали из высокопрочной стали Японцы поступили так же, рискнув применить упомянутую сталь уже для всех основных элементов конструкции Иного выхода у них не было большая скорость вынуждала сделать корабли очень узкими, а по длине они на 9 м превышали более крупную и известную своим высоким соотношением длины к ширине британскую «Аретьюзу»

У названных кораблей оно приближалось к 11,3 — значению, характерному только для эсминцев. Поэтому корпус не только изготавливался из очень прочной, по сути, близкой к броневой стали, но ещё имел весьма значительную для столь малых кораблей толщину, по большей части 19 — 25 мм Помимо этой «полуброневой» защиты мини-крейсера получили и настоящие пояс и броневую палубу Конечно, полностью прикрыть всю длину ими не удалось, но машины и котлы получили пристойную защиту от снарядов эсминцев

Одним корпусом меры по снижению веса не ограничились. От своих «ведомых» — эсминцев – их будущие лидеры позаимствовали практически все механизмы, в том числе высокооборотные турбины, которые пришлось снабдить зубчатыми редукторами В итоге японцам удалось добиться значительного успеха В 3500-тонное водоизмещение вместились 33-узловая скорость, четыре 140-мм скорострельных орудия в башнеподобных щитах, два трёхтрубных торпедных аппарата и приличное бронирование В итоге «Тацута» и «Тенрю» стали первыми действительно современными лёгкими крейсерами императорского флота

И послужить им пришлось немало В 1920-е и 1930-е годы оба не раз появлялись в водах Китая, демонстрируя там силу японского флота и ловя «нарушителей», пытавшихся снабжать китайцев. В 1938 году парочку поставили на модернизацию, в ходе которой угольные котлы полностью заменили нефтяными, а также усилили лёгкую зенитную артиллерию В наступившей через три года войне с США на их долю пришлось немало приключений. «Тенрю» посчастливилось разрядить все свои торпедные аппараты по американским кораблям в бою у острова Саво и, вполне возможно, добиться попаданий Оба крейсера поучаствовали в длительной и кровавой кампании у острова Гуадалканал и обстреливали американские аэродромы Но конец их стал одинаковым и печальным И тот, и другой пали жертвами подводных лодок, причём затонули быстро и со значительными потерями экипажей

Несмотря на несомненную инженерную удачу с «малоразмерными крейсерами», уже когда они находились в постройке стало ясно, что в полной мере «малыши» новой торпедной доктрине всё же не удовлетворяют Предполагалось, что новейшие эсминцы типа «Минекадзе» смогут развить скорость до 39 узлов Лидировать такие корабли — «Тенрю» и «Тацута» просто не могли. К тому времени японцам стали известны характеристики американских «скаутов», уже знакомого нам типа «Омаха». Несмотря на некоторые недостатки «американцев», они были круп-

ными и сильно вооружёнными для того, чтобы 3500-тонные японские корабли имели хорошие шансы в бою с ними

Поэтому мини-крейсера японские инженеры решили не повторять, а разработать новый проект, улучшенный и усиленный Он получил обозначение 5500-тонного. На сей раз проектантам повезло. Их детище растиражировали в большой серии всего по программам 1917, 1918 и 1920 годов заказали 18 единиц, 15 из них заложили между 1920-м и 1925 годами и 14 — достроили Официально они назывались улучшенными «Тенрю», но фактически от своих предшественников переняли разве что 140 мм артиллерию и некоторые технические решения по конструкции Главной изюминкой нового типа стала скорость; предполагалось, что японские крейсера смогут развивать 36 узлов! Скорость просто фантастическая, ведь строившийся параллельно в Англии тип «D» имел на целых семь узлов меньше. Да и далеко не всякий эсминец того времени был бы способен угнаться за японскими скороходами. Понятно, что на таком ходу корабли создавали огромную носовую волну, поэтому высоту борта пришлось увеличить, по сравнению с низенькими «малышами» Естественно, что корпуса получились очень длинными, в них требовалось втиснуть машины огромной для того времени мощности, а наверху на палубе, расположить 140-мм пушки в одиночных установках В результате вынужденной жертвой стали защитные качества Стоит отметить, что запланированный скоростной рекорд на испытаниях достичь не удалось большинство единиц смогло развить не более 35 — 35,5 узла Правда, и этого «запаса» хватило для того, чтобы через 20 с лишним лет, в конце Второй мировой войны, давать около 33 узлов и держаться вровень с новыми боевыми единицами

5500-тонные крейсера разделялись на три типа, «Кума», «Нагара» и «Сендай», или, по официальной классификации серии I, II и III. Все они имели одинаковые корпуса, но несколько различались внешним видом Пять крейсеров типа «Кума» проектировались и строились первыми, за ними последовали шесть единиц типа «Нагара» и три типа «Сендай». Из шести запланированных к постройке кораблей последней серии достроили лишь три «Сендай», «Дзинцу» и «Нака». Завершить всю шестёрку помешали установленные морскими договорами ограничения, против которых столь яростно возражала Япония Новые крейсера, воспроизведенные в столь значительном количестве (самая большая серия кораблей этого класса в японском флоте за всю его историю), предназначались, конечно, уже не только для лидирования флотилии эсминцев (их столько и не набралось бы), но и для решения других крейсерских задач — разведки при флоте и защиты собственного судоходства В итоге аналог британских «аретьюз», «С» и «D», но с отчётливым японским акцентом. Если «англичане» всё же вполне пристойно были защищены против снарядов «одноклассников», оставаясь притом явно неспешными, то японские «реки» ограничились лишь тонким коротким поясом в районе энергетической установки при огромной скорости Однако такое бронирование обеспечивало защиту только от снарядов калибра 102 мм – основного вооружения эсминцев США, однако в годы Второй мировой войны главным калибром американских эсминцев стали 127-мм пушки, от полубронебойных снарядов которых броня японских лёгких крейсеров уже практически не спасала. Что же говорить о 152-мм орудиях «настоящих» крейсеров, появившихся в 1930-е годы! В дневном артиллерийском бою шансы небольших и почти «голых» японцев с вооружением в щитах выглядели даже не призрачно, а просто безнадёжно

Зато отчётливым оставался упор на ночные торпедные атаки. При постройке крейсера типа «Кума» получили стандартные для того времени 533-мм торпедные аппараты, но, когда на вооружение поступили новые мощные торпеды калибра 610 мм, их тут же поставили на 5500-тонники. Остальные серии имели новые торпеды и аппараты с момента постройки Японцы упорно пытались сделать из них универсальные крейсера. Так, в 1930-е годы на палубах смонтировали авиационные катапульты (в годы войны их сняли) и несколько раз усиливали легкое зенитное вооружение, а с появлением более или менее надёжных радиолокаторов «кумы» получили и их

Вообще на модернизации своих кораблей японцы не скупились. Не стали исключением и 5500-тонные крейсера, которые не раз «перекраивали» в соответствии с текущими доктринами или потребностями. Часть пушек главного калибра во время войны сняли, чтобы усилить зенитное вооружение за счёт дополнительных 25-мм зенитных автоматов, которые буквально «втыкали» в любое подходящее место Некоторые крейсера этого типа получили 36, 38 и даже 41 такую пушку

Наибольшим переделкам подверглись «Оои» и «Китаками», выбранные в качестве «жертв» новой торпедной теории В 1936 году Морской генеральный штаб разработал план по борьбе с численно превосходящим американским флотом По этому плану противника следовало максимально ослабить ночной атакой с широким использованием новейших дальноходных торпед, а днём с уже побитыми отрядами вступали в артиллерийский бой линейные корабли. В рамках данной концепции два лёгких крейсера предлагалось вооружить минимум десятью четырёхтрубными торпедными аппаратами каждый. Два крейсера, выпустив по 20 торпед одновременно, могли, по мнению адмиралов, прорубить широкую «дорогу» в боевых порядках американского флота

Соответственно на «Оои» и «Китаками» в 1940 — 1941 годах оставили только по четыре 140-мм орудия, расположенных в носу, а в средней части корпуса разместили десять четырёхтрубных 610 мм аппаратов. Они не помещались по ширине корпуса, и пришлось увеличить палубное пространство за счёт своеобразных спонсонов, протянувшихся на 60 м В начале войны оставшиеся 140-миллиметровки сняли и заменили двумя спаренными 127-мм зенитными установками, сделав крейсера поистине чисто торпедными Однако тактика массированного ночного боя себя не оправдала по одной простой причине американцы предпочитали не сражаться в тёмное время суток до появления на своих кораблях достаточно совершенных радиолокаторов, тем более в составе огромных соединений Так что «прорубать проспекты» было просто не в чем. «Тяжёлые торпедные крейсера» японцам не пригодились, и в 1944 году уцелевший «Китаками» перестроили в носитель десантных катеров, убрав восемь из десяти огромных четырёхтрубных аппаратов Затем четыре аппарата вернули на место, а закончил свою карьеру многострадальный бывший крейсер в роли базы для человеко-торпед «Кайтен». Из повреждённого в результате атаки британской подводной лодки турбинного отделения удалили содержимое. Оставили механизмы мощностью 30 000 л с. — треть от исходной, что позволяло развить примерно 23,5 узла Из вооружения на борту остались четыре 127-миллиметровки, 61 25 мм автомат и восемь человеко-торпед

В событиях Второй мировой войны уже старые к тому времени японские лёгкие крейсера участвовали очень активно, выполняя самые разнообразные задания, от положенных им по задумке торпедных атак во главе отрядов эсминцев до конвоирования транспортов и обстрела войск и аэродромов на берегу И поплатились за это жестоко на дно отправились все 5500-тонные крейсера, за исключением «Китаками», который использовался в качестве учебного корабля и был захвачен американцами в августе 1945 года в качестве трофея во Внутреннем море Остальные пали жертвами подводных лодок («Кума», «Тама», «Исудзу», «Натори», «Оои», «Нагара») или авиации («Юра» — первый лёгкий крейсер Японии, погибший в мировой войне, «Кисо», «Кину», «Абукума», «Нака», «Китаками») «Повезло» только «Сендаю», который пал в честном бою с американскими крейсерами в заливе Принцессы Августы на о. Бугенвиль, и «Дзинцу», который аналогичная судьба постигла у о Коломбонгара от огня американо-новозеландского отряда в составе лёгких крейсеров «Сент-Луис» и «Гонолулу» и «Линдер». В обоих боях японские корабли не смогли ничего противопоставить более новым и мощным единицам союзников, к тому же оснащенным «продвинутыми» радиолокаторами

В КОФМАН

Второго мая 1952 года из лондонского аэропорта Хитроу отправился в первый коммерческий рейс в Йоханнесбург первый в мире пассажирский реактивный лайнер «Комета», созданный британской фирмой «Де Хевиленд». Последующие аварии и катастрофы, сопровождавшие его эксплуатацию, не остановили стремление ведущих мировых авиационных держав к прогрессу и созданию новых реактивных машин

Американская фирма «Боинг» при создании реактивного лайнера модели 707 опиралась на богатый опыт создания тяжёлых реактивных бомбардировщиков и больших пассажирских самолетов с несколькими поршневыми моторами Инженеры фирмы сконструировали герметичный фюзеляж, в котором усталостные трещины не могли привести к катастрофическим последствиям, как на английской «Комете»

В СССР, в ОКБ А.Н Туполева, решили задачу, поставленную перед ним руководством страны, традиционным для этого коллектива



сацией для многих английских специалистов, осмотревших их

Н С Хрущёв в поездках по стране часто пользовался услугами авиации, а во время визита советской делегации в США в сентябре 1959 года он с членами своей семьи отправился за океан на Ту-114, государственные лётные испытания которого в тот момент ещё не были завершены Генеральный конструктор С В Ильюшин 26 февраля 1960 года обратился с письмом к заместителю Председателя Совета Министров СССР Д Ф Устинову с инициативным предложением о создании дальнемагистрального самолёта с четырьмя двигателями, расположенными в хвостовой

пору, когда стоимость авиаперевозок, учитывая их объёмы, становилась одним из определяющих критериев оценки машины. На Ту-124А стояли более экономичные чем на Ту-104, двухконтурные турбореактивные двигатели Д-20П-125, разработанные в пермском ОКБ-19 под руководством главного конструктора П.А Соловьева Для повышения рентабельности на этапе эскизного проектирования увеличили размеры салона лайнера в нем размещались 46 пассажиров в туристском варианте и 58 — в экономичном Возросшая взлётная масса потребовала увеличения площади крыла по сравнению с Ту-124 Эскизный проект Ту-124А был подготовлен к апрелю 1961 года, а его защита состоялась уже в июле Осенью того же года ГВФ настояло на увеличении дальности самолета до 3000 км с коммерческой нагрузкой четыре тонны, определив при этом максимальную величину в семь тонн, а количество пассажиров до 65 — 70

К рабочему проектированию Ту-124А в ОКБ А Н Туполева приступили ещё до защиты

УЧЕБНЫЙ КЛАСС НАД ОБЛАКАМИ

способом Первый отечественный реактивный лайнер по существу представлял глубокую модификацию дальнего бомбардировщика Ту-16 с новым герметичным фюзеляжем большего диаметра, что позволило существенно сократить сроки и затраты на разработку машины

Французские конструкторы фирмы «Сюд Уэст», не обременённые опытом создания дальних бомбардировщиков, выбрали для своего лайнера схему размещения двигателей на пилонах в хвостовой части фюзеляжа Это удачное компоновочное решение имело ряд эксплуатационных достоинств, что вызвало многочисленные подражания во всех странах-разработчиках авиационной техники

Темпы развития экономики в СССР определялись пятилетними планами, утверждавшимися на съездах КПСС В директивах съезда по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956 - 1960 годы перед гражданской авиацией ставилась задача «Увеличить за пятилетие грузооборот в два раза и объём пассажирских перевозок примерно в 3,8 раза Внедрить в эксплуатацию на магистральных воздушных линиях скоростные многоместные пассажирские самолёты Реконструировать основные аэропорты на магистральных воздушных линиях»

Для решения этой задачи, в дополнение к Ту-104, для нужд гражданской авиации создавались Ил-18 Ан-10 и Ту-114 В конце шестой пятилетки приступили к разработке следующего поколения пассажирских самолетов — региональных Ту-124 и Ан-24

Широко распространённое мнение, что Первый секретарь ЦК КПСС Н С Хрущёв не любил авиацию, не в полной мере соответствует действительности Н.С. Хрущёв с интересом относился к новой технике особенно к той, что была связана с улучшением условий жизни советских людей Он повсюду при возможности демонстрировал достижения отечественной промышленности делая это с присущей ему эмоциональностью

При подготовке официального визита Н С Хрущева в Великобританию в международном лондонском аэропорту Хитроу 22 марта 1956 г приземлились три первых Ту-104 Самолёты находились там до начала апреля и стали сен-

части фюзеляжа Предложение С В Ильюшина поддержали — и 18 июня 1960 года вышло соответствующее постановление Совета Министров СССР

В марте 1960 года самолёт Ту-104 с советской правительственной делегацией во главе с Н С Хрущёвым приземлился в аэропорту Парижа. Во время визита Никита Сергеевич познакомился с новинкой французской авиации — региональным лайнером «Каравелла», обратив внимание на низкий уровень шума в пассажирском салоне

После возвращения в Москву он обратил внимание А Н Туполева на достоинства «Каравеллы» В результате этой встречи в туполевском ОКБ под руководством главного конструктора Д.С Маркова приступили к работам по созданию модификации на базе проходившего испытания перспективного регионального самолета Ту-124 Этот самолёт совершил свой первый полёт 24 марта 1960 года Для придания ускорения творческому процессу вышло постановление правительства №846-341 от 1 августа 1960 года

Модификация лайнера получила обозначение Ту-124А. Новый самолёт создавался в

эскизного проекта Причём к нему привлекли серийный конструкторский отдел Харьковского авиазавода которому поручили разработать новое «чистое» крыло

С этим предприятием у ОКБ сложились хорошие отношения ещё в период освоения серийного производства Ту-104

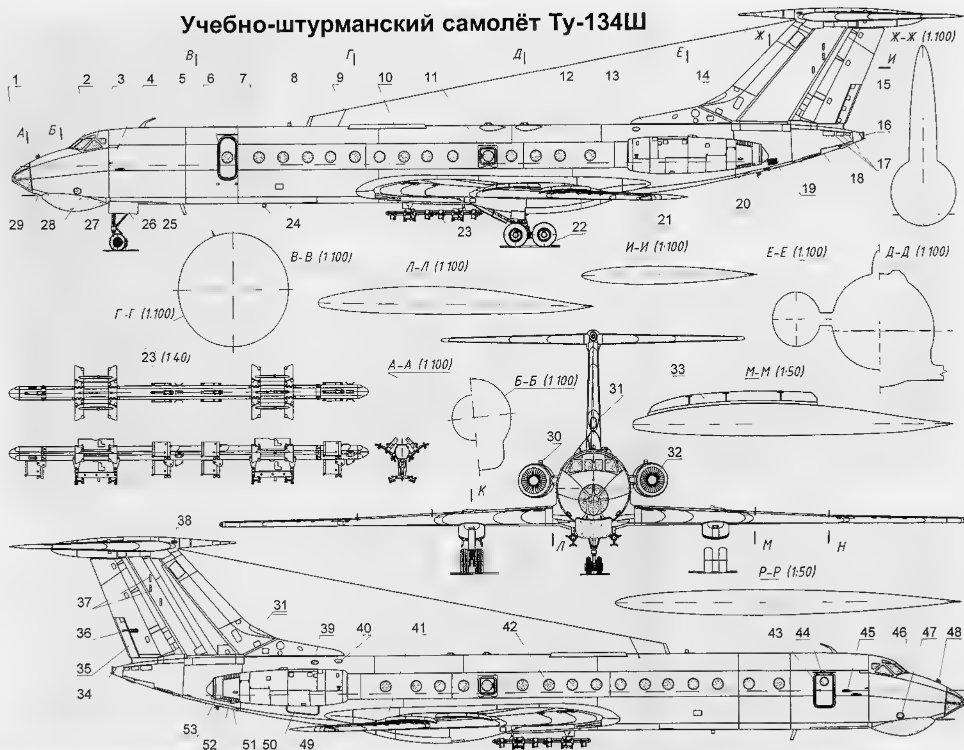
Крыло, спроектированное в Харькове, имело новый S-образный профиль и геометрическую крутку угол установки изменялся от 1° у бортовой нервюры до минус 1,55° у концевой нервюры

Иной стала и конструкция основной опоры шасси, она лучше воспринимала не только вертикальные, но и горизонтальные нагрузки — неизбежные при посадке на грунтовой аэродром Но, как показал последующий опыт «грунтовой» эксплуатации срок службы самолёта при этом сокращается вдвое

В декабре 1962 года работы по созданию Ту-134 возглавил главный конструктор Л Л Селяков, специалист с большим опытом работы в авиационной промышленности, в прошлом один из соратников В М Мясищева Вся дальнейшая история этой машины связана именно с ним



Учебно-штурманский самолёт Ту-134Ш



Н-Н (1:50)

К-К (1:75)

(Колеса показаны в полетном положении для необжатой амортизационной стойки)

С-С (1:50)

П-П (1.50)

Передняя опора шасси (Левое колесо и левая часть противогрязевого щитка условно не показаны)

М1.50

Вид У (1:25)

Уровень земли при необжатых амортизаторе и пневматиках

Основная опора шасси (Левые колеса условно не показаны)

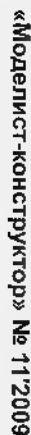
М1:40

Уровень земли при необжатых амортизаторе и пневматиках

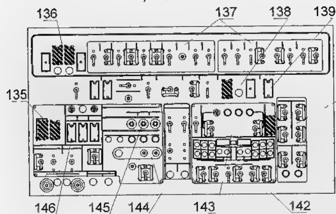
Вид Ц

0 1м 5м 10м 15м 20м

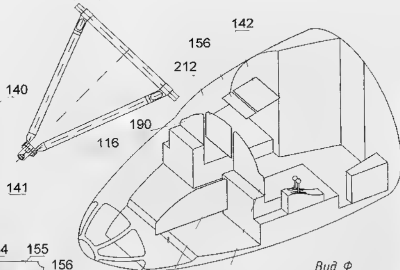
Чертежи выполнил Н.Сойко © 2009 г.



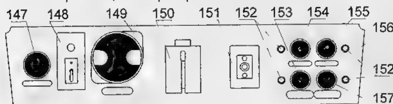
Электрощиток (1:10)



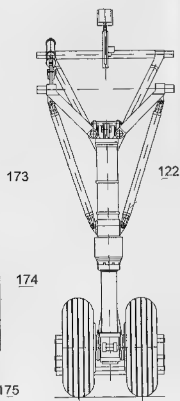
Вид Т (1:25)



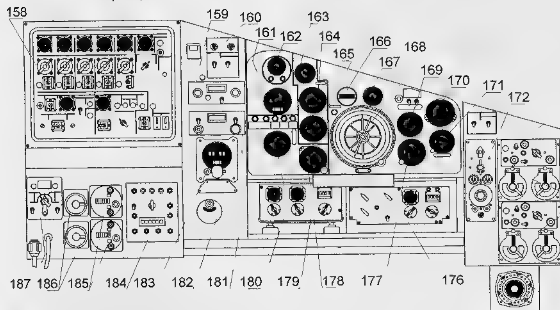
Верхний щиток приборов пилотов (1.10)



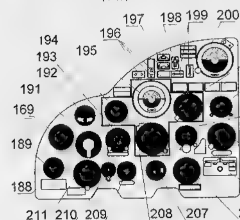
Вид Ф



Левая приборная панель штурмана (1.10)



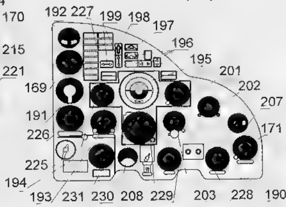
Приборная доска командира корабля (1.10)



Средняя приборная доска лётчиков (1:10)



Приборная доска второго пилота (1:10)



Учебно-штурманский самолёт Ту-134Ш:

1 — фонарь штурмана, 2 — триплексное обогреваемое стекло ШО-15, 3 — форточка кабины пилотов, 4 — флюгарка датчика углов атаки ДУА-9, 5 и 25 — антенны УКВ-радиостанций «Баклан», 6 — входная дверь, 7 и 44 — водоотражательные планки дверей, 8, 24 и 98 — проблесковые маяки СМИ 2К, 9 — тросовая антенна КВ радиостанции, 10 — радиопрозрачный обтекатель шлейфовой антенны радиокомпаса АРК-15, 11 — крышка аварийного люка, 12 — стеклянная призма астрономического секстанта звездно-солнечного ориентира БЦ-63, 13 — форкиль, 14 — стержневая антенна КВ-радиостанции «Микрон», 15 — руль направления, 16 — выхлопной патрубок вспомогательной силовой установки (ВСУ) ТА-8, 17 — крышки эксплуатационных люков ВСУ, 18 — створка отсека ВСУ, 19 — жалюзи люка выхода воздуха из воздухо-воздушного радиатора, 20 и 48 — антенны системы госопознавания, 21 — стекло левого (красного) бортового аэронавигационного огня БАНО-45, 22 — тормозное колесо КТ-81/3 (930х305 мм) основной опоры шасси, 23 — многопозиционный балочный бомбовый держатель БДЗ-У6-68, 26 — передняя створка ниши носовой опоры шасси, 27 — колесо К-288 (660х200 мм), 28 — радиопрозрачный обтекатель БРЛС «Инициатива-2», 29 — приёмная антенна сигналов радиомаяков навигационо-посадочных систем «Курс-МП-2» и VOR, 30 — заборник воздуха системы охлаждения стартер-генератора, 31 — заборник воздухо-воздушного радиатора, 32 — двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии, 33 и 54 — аэродинамические перегородки, 34 — разрядник статического электричества, 35 — триммер руля направления, 36 — тяга триммера руля направления, 37 — радиопрозрачные панели антенн навигационной системы ближней навигации РСБН-2С, 38 — жалюзи для выхода горячего воздуха из противообледенительной системы киля, 39 — иллюминатор заднего грузового отсека, 40 — иллюминатор туалета, 41 — зализ крыла, 42 — иллюминатор салона, 43 — служебная дверь, 45 — приёмник полного давления ППД-1В; 46 — фонарь кабины пилотов, 47 и 63 — посадочно-рулёжные фары ПФР-4, 49 — стекло правого (зелёного) бортового аэронавигационного огня БАНО-45, 50 — крышка люка заднего грузового отсека; 51 — выходное отверстие продува 3-го техотсека, 52 — направляющая решётка устройства реверса тяги двигателя, 53 — крышка люка 3-го техотсека, 55 — задняя створка ниши носовой опоры шасси, 56 и 60 — радиопрозрачные панели антенн радиовысотомеров РВ-5М, 57 и 106 — радиопрозрачные панели рамочных антенн автоматического радиокомпаса АРК-15, 58 — пластина приёмника статического давления, 59 — крышка люка 1-го техотсека, 61 — радиопрозрачная панель антенны доплеровского измерителя путевой скорости и угла сноса ДИСС-013, 62 — крышка эксплуатационного люка подкачивающих насосов ЭЦН-45, 64 — крышка люка опорного кронштейна для установки домкрата, 65 — передняя створка гондолы основной опоры шасси, 66 — средняя створка, 67, 70 и 104 — съёмные носки крыла, 68 — отъёмная консоль крыла, 69, 103 и 105 — соединительные ленты носков, 71 — щели для выхода горячего воздуха противообледенительной системы крыла, 72 — внешняя секция элерона, 73 — флетнер элерона, 74 — внутренняя секция элерона, 75 — триммер-флетнер элерона, 76 — неподвижная шторка внешнего закрылка, 77 — двухщелевой внешний закрылок, 78 — задний обтекатель, 79 — задняя створка гондолы, 80 — внутренний двухщелевой закрылок, 81 — подвижная шторка внутреннего закрылка, 82 — крышка люка 2-го технического отсека, 83 — выходные отверстия для горячего воздуха противообледенительной системы воздухозаборника мотогондолы, 84 — нижние откидные крышки, 85 — выходное отверстие турбохолодильника, 86 — жалюзи подвода воздуха к ВСУ, 87 — створка 4-го техотсека, 88 — переставной стабилизатор, 89 — контргрузы руля высоты, 90 — концевой обтекатель стабилизатора, 91 — руль высоты; 92 — триммер руля высоты; 93 — хвостовой аэронавигационный огонь (белый) ХС-57, 94 — концевой обтекатель киля, 95 — съёмный носок стабилизатора, 96 — пилон двигателя, 97 — стекатель мотогондолы, 99 — крышка люка для подхода к топливным насосам, 100 — гондола шасси, 101 — интерцептор, 102 — концевой обтекатель крыла, 107 — крышка монтажного люка, 108 — триплексное обогревное стекло ПО-24, 109 — шток, 110 — амортизационная стойка, 111 — траверса, 112 и 115 — поворотные рычаги; 113 — гидравлический цилиндр уборки и выпуска шасси, 114 — замок фиксации носовой опоры в выпущенном положении, 116 — верхнее звено складывающегося подкоса, 117 — механизм распора, 118 — нижнее звено складывающегося подкоса; 119 — скоба фиксации носовой опоры в убранном положении; 120 — шлиц-шарнир, 121 — противогрязевой щиток, 122 — раскос, 123 — тормозной рычаг, 124 — упругая тяга, 125 — двуплечая качалка, 126 — подкос-гидроцилиндр уборки и выпуска, 127 — амортизационная стойка, 128 — скоба фиксации основной опоры, 129 — шлиц-шарнир, 130 — стабилизирующий амортизатор, 131 — шток гидроцилиндра, 132 — тележка шасси, 133 — штанга компенсационного механизма, 134 — кронштейн; 135 — выключатели электротриммера и полетного загружателя, 136 — пульт управления предельного регулятора температуры, 137 — панели выключателей основных систем, 138 — блок контроля кренов, 139 — выключатель высотомера ВЭМ-72, 140 — выключатели противообледенительной системы, 141 — выключатели обогрева ППД и стекла ПО-24 второго пилота, 142 — основание электрощитка, 143 — пульт управления насосами топливной системы, 144 — кнопки пиропатронов пожаротушения; 145 — светосигнализаторы пожара в мотогондолах левого и правого двигателей и ВСУ, 146 — пожарные краны двигателей и кран кольцевания, 147 — указатель положения стабилизатора УПС-1, 148 — пульты режимов работы закрылков, 149 — указатель ИП-32-07 положения закрылков, 150 — механизм концевых выключателей МКВ-43А с рукояткой управления закрылками, 151 — переключатель управления уборкой и выпуском шасси, 152 — сигнальные лампы, 153 — манометр тормозной гидросистемы, 154 — манометр основной гидросистемы, 155 — манометр дублирующей гидросистемы, 156 — основание щитка, 157 — манометр аварийной линии тормозной гидросистемы, 158 — электрощиток штурмана, 159 — пульт управления УКВ-радиостанцией «Баклан», 160 — переключатель режимов работы автоматической навигационной системы АНУ-1, 161 — индикатор путевой скорости и угла сноса, 162 — индикатор бокового уклонения, 163 — задатчик ветра ЗВ-1, 164 — задатчик угла курса ЗУК-1, 165 — счётчик пути СП, 166 — индикатор дальности ИДР-1, 167 — указатель температуры наружного воздуха ТНВ-15, 168 — указатель штурмана УШ, 169 — указатель скорости КУС-730/1100, 170 — часы АЧС-1МК, 171 — вариометр ВАР-30Мк, 172 — пульт управления курсовой системой КС-8, 173 — основание панели штурмана, 174 — пульты управления автоматическими радиокомпасами АРК-15М, 175 — коррекционный механизм КМ-4, 176 — щиток управления, 177 — указатель высоты ВМ-15к, 178 — комбинированный пилотажный прибор КПП-МС, 179 — блок управления СРП; 180 — прямопоказывающий прибор дальности и азимута ППДА-Ш1, 181 — щиток управления дальномера; 182 — датчик высоты ДВ-47, 183 — указатель высотомера УВИД-15ф, 184 — пульт управления КВ-радиостанцией «Микрон», 185 — селекторы азимута из комплекта «Курс-МП-2», 186 — блоки управления из комплекта «Курс-МП-2», 187 — абонентский аппарат из комплекта СПУ-7, 188 — основание приборной доски командира корабля, 189 — вольтметр В-1, 190 — основание приборной доски второго пилота, 191 — манометр МС-1к; 192 — электрический указатель поворота ЭУП-53к, 193 — индикатор курсовых углов ИКУ-1А, 194 — указатель приборной скорости УС-И, 195 — пилотажный прибор ПП-75; 196 — светосигнальное табло отказов АБСУ, 197 — интегральный сигнальный огонь, 198 — светосигнальное табло режима «УХОД»; 199 — светосигнальное табло предельных отклонений, 200 — авиагоризонт АГД-1, 201 — вариометр ВАР-30Мк, 202 — указатель радиовысотомера УВ-5к, 203 — указатель высотомера УВИД-30-15к 2-й серии, 204 — механический высотомер ВМ-15к, 205 — пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2М, 206 — прямопоказывающий прибор дальности ППДА-П1, 207 — индикатор дальности ИДР-1к, 208 — навигационный курсовой прибор НКП-4, 209 — указатель температуры наружного воздуха ТНВ-1, 210 — указатель автомата триммирования УАТ-3, 211 — вариометр ВАР-75Мк, 212 — основание средней доски, 213 — высотомер УВИД-15Фк, 214 — трёхстрелочный указатель УИЗ-3Гр давления топлива, температуры и давления масла двигателей; 215 — указатель манометра топлива УИ-1-4Гр двигателя, 216 — указатель углов атаки УАП-3КР, 217 — измеритель температуры двигателя ИТ-2Т (2-й серии), 218 — светосигнальное табло АБСУ, 219 — указатель тахометра 11-го каскада ИТЭ-2Т, 220 — светосигнальные табло ТС-1К и ТС-2К, 221 — указатели расходомеров топлива двигателей, 222 — пульт управления УКВ-радиостанцией №1, 223 — селектор выбора радиосистем, 224 — пульт управления ПУ-37, 225 — переключатель топливомера ПГ-4, 226 — указатель высоты и перепада давлений УВПД-5-0,8к, 227 — световое информационное табло, 228 — указатель расхода воздуха УВР-1500, 229 — указатель расхода воздуха УВР-К, 230 — указатель температуры ГУЭ-48, 231 — указатель топливомера УТД-52



Первый экземпляр Ту-124А построили на опытном заводе №156 в Москве с использованием харьковских агрегатов планёра 29 июля 1963 года экипаж летчика испытателя А.Д Калины впервые оторвал его от взлетной полосы Лётно-исследовательского института Справедливости ради надо сказать, что Ил-62, построенный по аналогичной схеме, совершил первый полёт 2 января 1963 года

20 ноября 1963 года Ту-124А получил новое название Ту-134

8 сентября 1964 года взлетел второй опытный экземпляр нового 64-местного лайнера Эта машина, полностью построенная в Харькове, отличалась удлинённым на полметра фюзеляжем, существенно доработанным крылом Она имела и другие изменения, внесённые по результатам лётных испытаний первого экземпляра самолёта

Во время государственных испытании второго экземпляра опытнои машины в НИИ ВВС в первом же полёте 14 января 1966 года она потерпела катастрофу Для восьми военных испытателей экипажа В М Евсеева этот полёт стал последним Выяснение причин катастрофы показало, что при выполнении площадки на высоте 10 км возникли сильные колебания руля направления, ухудшившие управляемость машины. Самолет стал слишком резко снижаться и на высоте около 250 м начал разрушаться Единственное, что успели сделать пилоты падающей машины, отвести её от деревни в районе города Киржача Владимирской области

После этой катастрофы систему управления рулём направления доработали включив в неё пружинный загружатель, ограничивающий по усилиям углы отклонения руля до пяти градусов в обе стороны Одновременно ограничили максимально допустимое число М при эксплуатации величиной 0,82

Третий экземпляр опытной машины укомплектовали новыми двигателями Д-30, созданными под руководством главного конструктора П А Соловьёва Этот прототип Ту-134 совершил свой первый полёт 25 октября 1966 года с заводского аэродрома в Харькове

За прототипами последовали шесть предсерийных машин, предназначавшихся для государственных и эксплуатационных испытании

Одновременно с проведением государственных и эксплуатационных испытаний на ХАЗе завершалась подготовка к серийному производству Ту-134 В марте 1967 года завод передал «Аэрофлоту» первый серийный самолёт с регистрационным номером СССР-65608 Выпуск этого варианта продолжался до II квартала 1969 года. Всего было построено 78 машин, из них тридцать — на экспорт

В начале 1969 года на испытания передали первый экземпляр Ту-134А, первый полёт которого состоялся 22 апреля Его пилотировали заводские летчики-испытатели М В Петляков и Ф Ф Доценко

От своего предшественника новая модификация отличалась усиленным крылом, удлинённым перед крылом на 2,1 м фюзеляжем в районе 15-го шпангоута на правом и левом борту добавили по одному иллюминатору Самолёт укомплектовали двигателями Д 30 II серии, с устройством реверса тяги и вспомогательной силовой установкой Тросовую антенну КВ радиостанции заменили штыревой, установленной в носке обтекателя киля

Эксплуатация Ту-134А началась в ноябре 1970 года Эта модификация была наиболее многочисленной в семействе Ту-134 Совершенствование машины продолжалось в ходе дальнейшего серийного производства В 1981 году самолёт оснастили улучшенными двигателями Д 30 III серии с дополнительными ступенями компрессора низкого давления и тягой 7000 кгс Первый коммерческий полёт Ту-134А-3 с пассажирами состоялся 6 января 1982 года До момента завершения серийного производства в Харькове построили 852 Ту 134 различных модификации

Первои модификацией Ту 134А для Вооруженных Сил стал учебно-штурманский самолёт Ту-134Ш Самолёт создавался для замены учебной машины аналогичного назначения Ту-124Ш-1, строившейся Харьковским авиационным заводом имени Ленинского Комсомола

В декабре 1967 года в связи с нехваткой штурманов в ВВС и авиации ВМФ в г Луганске приказом главкома ВВС было организовано высшее военное училище штурманов (в дальнейшем Ворошиловградское высшее военное авиационное училище штурманов имени Пролетариата Донбасса) Своё имя новое учебное заведение унаследовало от находившейся здесь до войны 11-й военной авиационной школы лётчиков, свыше двухсот выпускников которой стали Героями Советского Союза, а десятерым из них это высокое звание было присвоено дважды Среди наиболее известных воспитанников названной школы Н Ф Гастелло и космонавт Г.Т Береговой Училище должно было готовить штурманов для морской разведывательнои, противолодочнои и военно-транспортной авиации

Челябинцы, которые испытывали затруднения с авиационной техникой (в то время в училище ещё использовали для обучения и учебно-штурманские Ли-2), передали своим коллегам часть учебных машин, в том числе и Ту-124Ш1 Поэтому проблема с учебными машинами для подготовки штурманов была острой

Ту-134Ш разработали в инициативном порядке в отделе главного конструктора (ОГК) харьковского завода на базе Ту-134А. Идею переноса учебного оборудования с Ту-124Ш-1 на новый самолёт поддержал главный конструктор Ту-134 Л Л Селяков, но предупредил, что выпускать техническую документацию на модификацию придется самим харьковчанам, так как им хорошо знакомы обе машины Со своей стороны он пообещал содействие в согласовании этой документации в туполевском ОКБ и с заказчиком Работу ОГК поддержало и руководство завода, так как для изготовления Ту-124Ш-1 требовалась технологическая оснастка, занимавшая значительные производственные площади, которых предприятию не хватало. В то время ХАЗ изготавливал четыре самолёта в месяц, с большим напряжением работали цеха агрегатной сборки поэтому у предприятия появился филиал в городе Конотопе

Для того чтобы учесть пожелания будущих эксплуатационников Ту-134Ш конструктора ОГК по бортовому радиоэлектронному оборудованию Н Г Янатьева отправили в командировки в штурманские училища и учебные центры ВВС от 6-го учебного авиационного полка в Ворошиловграде до строевого 64-го авиационного полка ПВО в Омске Во время встреч с преподавателями и инструкторами штурманских училищ и строевыми лётчиками был собран и систематизирован ценный материал, который лёг в основу технического задания на разработку летающего класса — Ту134Ш

От базового Ту-134А машина отличалась усиленной конструкцией крыла и оперения что объяснялось большим количеством взлетов и посадок, по сравнению с машинами выполнявшими пассажирские перевозки Кроме того, к усиленным лонжеронам крепились многопозиционные балочные держатели, рассчитанные на подвеску восьми практических бомб калибра от 50 до 250 кг Самолёт позволял производить учебное бомбометание с использованием оптического прицела установленного на рабочем месте штурмана, и радиолокационного — с рабочих мест курсантов В пассажирском салоне оборудовали 12 рабочих мест с удобными креслами для курсантов Первоначальный состав навигационного оборудования соответствовал сверхзвуковому дальнему бомбардировщику Ту-22 В дальнейшем комплектация оборудования уточнялась в процессе заказа очередной серии машин в соответствии с учебными программами штурманских училищ

12 февраля 1971 года заводской лётчик-испытатель Ф Ф.Доценко поднял в воздух первый серийный Ту-134Ш. В заводских испытаниях машины, кроме него, участвовали лётчик М В Петляков, штурманы А.И Давыдов и В И Губарев, бортрадисты А.И Курченко и В Я Ряховский, бортинженеры Ю И Наливайко и А Е Тацлин

Машина выпускалась в двух основных вариантах Ту 134Ш-1 с БРЛС «Рубин» — для подготовки штурманов дальней и морской авиации, эксплуатирующих самолеты Ту-22М и Ту-134Ш 2 с БРЛС «Инициатива 2» — для подготовки штурманов фронтовой авиации

Внешне учебно-штурманский самолет Ту-134Ш-1 с БРЛС «Рубин 1» отличается от пассажирского варианта Ту-134А обтекателем большего размера, чем у радиолокационного визира РОЗ-1, смонтированными под центропланами четырьмя узлами подвески двух многопозиционных балочных держателей, тросовой антенной КВ-радиостанции, двумя обтекателями осно-

Основные лётно-технические характеристики Ту-134Ш:

- Размах крыла, м 29
- Стреловидность крыла по линии1/4 хорд, град. 35
- Длина самолёта, м 37,1
- Высота самолёта на стоянке, м 9,02
- Ширина колеи шасси, м 9,45
- База шасси при максимальной взлётной массе, м 16,04
- Двигатели ....Д-30 III серии
- Взлётная тяга в стандартных условиях, кгс 2х7000
- Максимальная взлётная масса, т 47,6
- Максимальная крейсерская скорость на высоте 10 км, км/ч 882
- Практический потолок, км 11, 8
- Максимальная дальность полёта, км 3300
- Длина взлётной дистанции, м 2140
- Посадочная дистанция, м 2200

ваний усечённых шестигранных призм астрономического секстанта звёздно-солнечного ориентира БЦ-63, установленными на левой стороне фюзеляжа в районе центроплана. Балочные держатели позволяли подвешивать до восьми практических авиабомб ПБ-50-75 или ПБ-120. Оба основных варианта под обозначением Ту-134Ш (вне зависимости от состава навигационного и специального оборудования) строились с 1971-го до начала 1980 года.

Основными потребителями 54 учебных машин на базе Ту-124 и 90 на базе Ту-134А были штурманские училища — челябинское и ворошиловградское. На Ту-124Ш и Ту-134Ш обучались курсанты с первого по третий год обучения в 46-м учебном авиаполку (уап) в Ворошиловграде до 1984 года, когда училище было переориентировано на подготовку в основном штурманов для военно-транспортной авиации. Свои машины оно передало челябинцам, получив от них взамен учебно-штурманские машины на базе Ан-26. В 108-м уап челябинского училища на аэродроме Шагол Ту-124Ш использовались до середины 1980-х годов. В 1972 году в г. Шадринске сформировали второй учебный полк училища на Ту-124Ш-1.

Вдохновлённое лозунгом «Экономика должна быть экономной», Министерство обороны в феврале 1977 года расформировало 457-й уап на Ту-16 ворошиловградского училища в Миргороде, а в 1980-м — 45-й уап в Кустанае. Вновь изготовленные самолёты Ту-134Ш поступали в учебные полки в 604-й (с 1980 г.) в Челябинске и 108-й (с 1974 г.) в Шадринске. В 1982-м в соответствии с директивой Генштаба ВС СССР сформировали 607-й уап на Ту-134Ш на базе двух эскадрилий 108-го уап в г. Южно-Уральске на аэродроме Упрун. В годы перестройки начался процесс обвального сокращения Вооруженных Сил и военно-учебных заведений. В 1989-м расформировали учебно-авиационный полк в Шадринске, в 1992 году прекратил существовать 607-й уап. В настоящее время сохранившиеся учебно-штурманские Ту-134Ш базируются на аэродроме Шагол в единственном учебном полку Челябинского Краснознаменного высшего военного авиационного училища, сумевшего вернуть в 2001 году своё историческое название. Училище по-прежнему готовит специалистов для ВВС, ПВО, ВМФ, пограничных войск и других силовых ведомств. Ту-134Ш используются до настоящего времени в качестве машин для группового обучения будущих штурманов самолётовождению в простых и сложных метеоусловиях, днём и ночью, отработки навыков практического бомбометания, а также для выполнения служебных перевозок пассажиров.

В годы перестройки и расформирования учебных авиационных полков, вооружённых Ту-134Ш, часть самолётов попала в Тамбовское высшее военное авиационное училище лётчиков имени Марины Расковой, где они использовались для подготовки лётчиков бомбардировочной авиации. Одному из Ту-134Ш при подготовке к 75-летию училища присвоили имя знаменитого штурмана, инициатора и организатора женских авиационных полков, одного из первых Героев Советского Союза — Марины Михайловны Расковой.

В феврале 1981 года при взлёте с аэродрома ремонтного завода в городе Пушкин в Ленинградской области потерпел катастрофу Ту-104, принадлежавший авиации ВМФ. Среди многочисленных жертв было и командование авиации Краснознаменного Тихоокеанского флота. После этой катастрофы началось массовое списание оставшихся в эксплуатации Ту-104, с одновременной заменой их на Ту-134 в вариантах «салон» и «воздушный командный пункт» (ВКП) для служебных полётов военачальников различного уровня. Самолёты Ту-134А-3 в варианте ВКП внешне отличались штыревой антенной комплекса связи «Балканы», размещённой на хвостовом коке фюзеляжа под выхлопным патрубком ВСУ. Ту-134А и Ту-134А-3 и раньше выпускались в салонном варианте — с самого начала серийного производства. Эти самолёты эксплуатировались в правительственном 235-м авиаотряде и подмосковной 8-й Краснозна-

ЗАЯВКА

на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор» (только для регионов России)

Прошу выслать ПОСЛЕ ОПЛАТЫ отмеченные номера изданий по адресу: ....
почтовый индекс,

....
город, обл., р-н, улица, дом, корпус, кв.

Фамилия, имя, отчество ....

Название издания	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
«Моделист-конструктор»	1234567 89101112	1234567 8910	17 8910	134567 89101112	1234567 89101112	124567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	14567 89101112	1234567 891011
«Морская коллекция»	1246	3	—	456	123456	123456	1234567 89	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89	1234567 89	1234567 89101112	1234567 891011
«Броне-коллекция»	16	—	—	45	123456	12456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	12345
«Авиа-коллекция»	—	—	—	—	—	—	123	123456	123456	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 891011
Название издания	**1995 г.**	**1996 г.**	**1997 г.**	**1998 г.**	**1999 г.**	**2000 г.**	**2001 г.**	**2002 г.**	**2003 г.**	**2004 г.**	**2005 г.**	**2007 г.**	**2008 г.**
«Техно ХОББИ»	123	123456	123	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
«Мастер на все руки»	123456	123456	123 456	1234567 891011–12	456	456	123456	123456	123456	—	—	—	—

менной авиадивизии особого назначения. Один из Ту-134 из 235-го отряда, которым пользовался Генеральный секретарь ЦК КПСС Л.И. Брежнев, оснащался радиоузлом связи «Татры», обеспечивавшим пассажира №1 оперативной связью практически со всем миром. Самолёт Ту-134А министра обороны Маршала Советского Союза А.А.Гречко укомплектовали комплексом спутниковой связи «Карпаты», с более высокими возможностями. Ту-134 в салонной компоновке изготавливали по заказам зарубежных авиакомпаний и организаций, обеспечивавших перевозку руководителей стран социалистического содружества. Они комплектовались радиосвязным оборудованием с учётом пожеланий заказчика.

Экипажи Ту-134А-3, обеспечивавших перевозку советских военачальников, проходили переподготовку в учебных полках обоих высших штурманских училищ. Кроме того, в 46-м уап подготовили из личного состава восемь командиров экипажей (по два в каждой эскадрилье), допущенных к перевозкам высшего командного состава.

Ту-134Ш считался надёжной машиной и за время эксплуатации редко подводил свои экипажи. До 1984 года в Ворошиловградском высшем военном авиационном училище штурманов не потеряли ни одного самолёта этого типа.

«Беда подступила, как слёзы к глазам»: во время перелёта с аэродрома ждановского учебного полка 25 мая 1984 года разрушился в воздухе на высоте 2750 м над Пролетарским районом города Донецка Ту-134Ш 46-го уап. Погибли экипаж опытного командира В.Сюткина и единственный пассажир — начальник училища генерал-майор авиации Ю.Марченко. Как показало расследование, Ту-134Ш был изготовлен в августе 1972 года, налетал с начала эксплуатации 3173 часа и произвёл 2370 посадок, а после последнего планового ремонта на челябинском авиаремзаводе в ноябре 1979 года — ещё 1034 часа и 773 посадки. На 12-й минуте полёта, над Донецком, самолёт, следуя в заданном эшелоне на высоте 4200 м, попал в тяжёлые атмосферные условия: повышенную турбулентность с мощными вертикальными порывами и вышел на перегрузки, значительно превышающие не только предельно допустимые эксплуатационные, но и расчётные, в результате чего произошло разрушение конструкции. Изучение записей «чёрного ящика» в люберецком НИИ эксплуатации и ремонта авиационной техники выявило, что углы отклонения руля направления с точки зрения осмысленного поведения опытного лётчика и его физических возможностей труднообъяснимы. Фактической причиной этого, как показало моделирование, явилось перепутывание проводов электропитания включения резервного преобразователя на основную шину, при выполнении ремонта самолёта челябинским АРЗ. При запитке основной шины от резервного преобразователя произошло неправильное чередование фаз переменного тока, что привело к изменению направления вращения гиромоторов приборов и гиродатчиков.

После планового ремонта машина длительное время летала, используя основной преобразователь. Дефект проявился в чрезвычайных условиях полёта, когда автоматически переключилось электропитание на резервный преобразователь — и последовавшая за этим неправильная работа демпфера вызвала сильную раскачку самолёта, скольжение с большими углами и потерю высоты. Экипаж в течение 38 секунд пытался парировать возникшие колебания по крену и перегрузке. При достижении приборной скорости 550 км/ч экипаж задросселировал двигатели, но это не помогло... Самое печальное в изложенной истории то, что на возможность неправильного подключения проводов к преобразователю обратили внимание специалисты чехословацкой авиакомпании ЧСА ещё в начале февраля 1984 года, согласовав с ОКБ А.Н.Туполева бюллетень на доработку принадлежащих им самолётов. У нас это сделали по рацпредложению семь лет спустя после описанных событий.

Автору, чья сознательная жизнь прошла вблизи аэродромов, Ту-134 впервые повстречался летом 1968-го. Новая, ещё неокрашенная машина, распугивая грохотом своих двигателей неистребимых ворон в прилегающем к ХАЗу лесопарке, оторвалась от взлётно-посадочной полосы завода, прошла на высоте в полсотни метров над Инженерным корпусом ХАИ и ушла в свой первый полёт. Через несколько дней самолёт передали заказчику. Сначала его окраска была традиционной, принятой в «Аэрофлоте», затем её сменила более оригинальная — «Синяя птица». С началом перестройки и последующий период буйство красок в облике «сто тридцать четвёрок» поражало аэродромную публику, но это уже напоминало старания стареющей дамы, прячущей под обильной косметикой глубокие морщины. На фоне своих более успешных ровесников, «боингов-737», которых постоянно держали в тонусе: усовершенствовали бортовую электронику, вкладывали миллионы в повышение их топливной экономичности и совершенствование аэродинамики, Ту-134 всех модификаций устарел морально и физически. С каждым годом встречи с этой машиной случаются все реже, но её след в истории отечественной авиации сохранится навсегда.

Н.СОЙКО

ЗАЯВКА

на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор» (для регионов России)

Специальные выпуски	**«Бронеколлекция»:**	«Бронетанковая техника Третьего рейха»	Вышел в августе 2002 г.
		«Легкий танк Т-26»	Вышел в январе 2003 г.
		«Т-34». История танка»	Вышел в июле 2003 г.
		«Бронеавтомобили Красной Армии. 1918—1945»	Вышел в ноябре 2003 г.
		«Плавающий танк ПТ-76»	Вышел в марте 2004 г.
		«Бронетанковая техника Красной Армии. 1939—1945»	Вышел в сентябре 2004 г.
		«Чёрная кошка «Панцерваффе»	Вышел в феврале 2005 г.
		«Огнемётные танки»	Вышел в ноябре 2005 г.
		«Боевые машины десанта»	Вышел в мае 2006 г.
		«Автомобили Красной Армии. 1941—1945»	Вышел в октябре 2006 г.
		«Отечественные колёсные бронетранспортёры»	Вышел в мае 2007 г.
		«Трофеи Вермахта»	Вышел в ноябре 2007 г.
	«Моделист-конструктор»:	«Истребители. 1939—1945»	Вышел в сентябре 2002 г.
		«Бомбардировщики. 1939—1945»	Вышел в октябре 2002 г.
		«Ближние разведчики, корректировщики и штурмовики. 1939—1945»	Вышел в марте 2003 г.
		«Гидросамолёты. 1939—1945»	Вышел в августе 2003 г.
		«Скайрейдер: от Кореи до Вьетнама»	Вышел в октябре 2003 г.
		«Летающие крылья Джона Нортропа»	Вышел в январе 2004 г.
		«Морские самолёты палубного и берегового базирования»	Вышел в феврале 2004 г.
		«Миражи» над Францией»	Вышел в июле 2004 г.
		«Военно-транспортные самолёты. 1939—1945»	Вышел в августе 2004 г.
		«Реактивные в Корее»	Вышел в январе 2005 г.
		«Дальние и высотные разведчики. 1939—1945»	Вышел в феврале 2005 г.
		«Корейский полигон»	Вышел в июле 2005 г.
		«Самолёты стратегической разведки»	Вышел в январе 2006 г.
		«МиГ-21 против F-4 Phantom»	Вышел в июле 2006 г.
		«Взлёт по вертикали»	Вышел в марте 2007 г.
		«Бриллианты британской короны»	Вышел в сентябре 2007 г.
		«Бомбардировщики серии «V»	Вышел в марте 2008 г.
	«Морская коллекция»:	«Линкоры типа «Шарнхорст»	Вышел в ноябре 2002 г.
		«Линкоры типа «Айова»	Вышел в апреле 2003 г.
		«Германские подводные лодки VII серии»	Вышел в мае 2003 г.
		«Большие охотники проекта 122а/122бис»	Вышел в апреле 2004 г.
		«Морские сражения Русско-японской войны. 1904—1905»	Вышел в декабре 2004 г.
		«Линкоры типа «Саут Дакота»	Вышел в апреле 2005 г.
		«Быстроходные тральщики типа «Фугас»	Вышел в декабре 2005 г.
	«Авиаколлекция»:	«Самолёты семейства Р-5»	Вышел в августе 2005 г.
		«Бомбардировщик Ту-2» (ч. I)	Вышел в мае 2008 г.
		«Бомбардировщик Ту-2» (ч. II)	Вышел в ноябре 2008 г.
		«Дальний бомбардировщик Ту-16»	Вышел в мае 2009 г.
		«Истребитель-бомбардировщик МиГ-27»	Вышел в ноябре 2009 г.

Имеются также отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 3, 4, 5, 6), 1994 г. (№ 9, 10, 11, 12), 1995 г. (№ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1996 г. (№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). А также «Бронеколлекция» за 1996 г. (№ 6).
Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с маркой и Вашим адресом.

ДВА ПОМОЩНИКА





Наш трактор небольшой и простой. И хотя он до сих пор безымянный («трудяге» уже несколько лет), но безотказный. Благодаря ему и сын охотнее помогает по хозяйству.

Двигатель у «тракторёнка» от мотороллера «Турист». Редуктор — от грузового мотороллера, реверсивный. Дифференциал — от ГАЗ-52, обточенный до предела на токарном станке. Рама сварена из стального уголка № 7,5. Рулевая колонка и рычаг переключения передач (он же переключатель реверса) с тягами — от ГАЗ-21. Облицовка двигателя — фанерная. Топливный бак установлен на подрамнике над двигателем и прикрывает его, как капот. Передние колёса — от сельхозтехники, их колея 580 мм. У задних колёс (от УАЗ-469) этот параметр может регулироваться от 540 до 800 мм сдвигом ступиц по осям.

Вспашку земли произвожу однокорпусным плугом. Для нарезки борозд под посадку картофеля использую два лемеха культиватора. Выкапываю картошку одним окучником.

А.ЛОМАКИН,
г. Артём,
Приморский край



ОХОТНИЧИЙ ДЖИП

Хозяин этой машины — Виктор Владимирович Кашин из Нижнего Новгорода, он же — её главный конструктор. Но создавалась она группой друзей-однокурсников — выпускников кораблестроительного факультета Нижегородского политехнического института, имеющих общее увлечение — охоту и рыбалку. Отсюда и основные требования к автомобилю: высокая проходимость, вместительность, надёжность. Понятно, что эти запросы могла обеспечить только дорогая машина. Но такую было неразумно гонять по буеракам, и они решили сделать джип из узлов и агрегатов разных машин, зарекомендовавших себя как надёжные в эксплуатации.

Так, двигатель использовали от автомобиля ГАЗ-24 «Волга», моторный отсек — от ГАЗ-51, кузов — от УАЗ-452, мосты — от УАЗ-469.

Вместимость машины — до девяти человек. Салон оборудован в соответствии с назначением машины: три сиденья в ряд — впереди, остальные — по бокам. В середине — стол, в крыше — большой люк для наблюдателя.

И.ТОКАРСКИЙ

ТЕХНИКА НА ПОДВОРЬЕ

Вторую половину своей жизни (а мне перевалило за 30), конструирую технику, которая облегчает мой крестьянский труд. Построил три мотоблока (последний — на фото), четыре трицикла (на фото тоже последний). Были даже колёсные тракторы. Мотоблок использую только на огороде, а трицикл — на транспортных работах. На короткие расстояния (1 — 3 км) он способен перевезти в тележке тонну груза, на дальние — полтонны. Кроме того, к трициклу при надобности прицепляю культиватор, борону, механические грабли.





Конечно, данные конструкции далеки от идеала, но они «рабочие лошадки», вполне подходящие сельскому жителю. Одно из их достоинств — максимум готовых узлов и деталей и минимум станочных работ при изготовлении. Поэтому уже несколько односельчан по образцу сделали себе подобные агрегаты — кто мотоблок, кто тягач, а кое-кто и то и другое.

В.КРУК,
г. Молодечно,
Беларусь

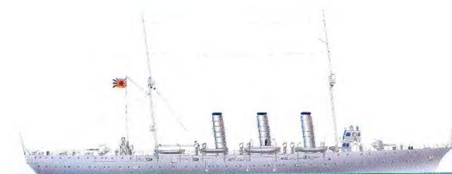


MirKnig.Com

151. Лёгкий крейсер «Кума».
Япония,
1921 г.



153. Лёгкий крейсер «Тенрю».
Япония, 1919 г.





152. Лёгкий крейсер «Тонэ».
Япония, 1910 г.